



377THV-1

République Algérienne Dém  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
*Université de Saad Dahleb- Blida*

*Faculté des sciences Agronomiques Vétérinaires et biologiques*

*Département des sciences vétérinaires*

## Mémoire

De fin d'études :

En vue de l'obtention du diplôme de  
*Docteur Vétérinaire*

### Theme :

**Etude des hormones sexuelles FSH,  
Progesterone et Oestradiol autour de  
l'ovulation chez les lapines nullipares non  
réceptives de population locale**

Présenté par :

Djebbar Amina

Soutenu le 15/07/2010

Bouhek Lina Lamia

Membres du jury :

Président du jury: Mme BOUMAHDI.MERAD Z.

MAA USDB

Examineur : Mr BELABBAS R

Maitre assistant USDB

Examinatrice : Mlle OUAKLI .N.

Dr. Vétérinaire USDB

Promoteur: Mr BERBAR A.

Maitre 'de conférences USDB

Promotion : 2009/2010

## *Remerciements*

---

Nous remercions d'abord, le bon Dieu de nous avoir donné le courage et la volonté de pouvoir achever ce travail.

Nous tenons à exprimer nos remerciements et notre respectueuse considération à notre promoteur Mr Berber Ali pour avoir accepté de nous encadrer, pour sa constante disponibilité et pour ses précieux conseils qui nous ont beaucoup servi.

Nous tenons à adresser nos sincères remerciements à :

Mme Boumahdi Zoubida. De nous avoir fait l'honneur de présider le jury. Hommages respectueux.

Mr Belabbes Rafik qui a bien accepté d'examiner et juger notre travail. Hommages respectueux

Mlle Ouakli Nadia qui a bien accepté d'examiner et juger notre travail. Hommages respectueux.

Nous tenons à remercier vivement Dr Benhellal de nous avoir accueilli chaleureusement au sein de son laboratoire d'analyse de biologie médicale, de nous avoir guidé, orienté, et avoir enrichi nos connaissances dans les dosages hormonaux, ainsi que son équipe toujours avec leur bonne humeur et leur disponibilité, sans tout cela nous ne serions pas arrivés à ces résultats. Mille merci.

Nos remerciements vont également à Mme CHAOUIA CHERIFA directrice de la station expérimentale sans oublier Dr ADEL DJALLEL pour sa gentillesse son attention qu'il nous a apportée tout le long de ce travail.

Nous ne terminons pas nos remerciements sans oublier Mme BOUKERT RAZIKA, pour nous avoir accompagné au sein du clapier tout le long de notre partie expérimentale, et nous avoir toujours donné un coup de main pour trouver les lapines réceptives et non réceptives. Sans oublier LILA, ABDELKADER, MUSTAPHA et bien sur Mr ZOUAOUI SID AHMED pour sa bonne humeur et sa disponibilité. Qu'ils trouvent ici l'expression de nos vifs remerciements.

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mes très chers parents, pour leurs encouragements,  
amour et leur soutien moral que financier, que Dieu  
me les garde.*

*Mes chers frères Nabil, Samir, Toufik, Djallel, Tayeb  
et Aïssa.*

*Ma sœur Mouna.*

*Toute ma famille sans exception.*

*Mes amies Amina, Fatma Zohra, Hadjer, Aïcha,  
Dalila, Fatima, Souad, Manel d, Akila, Manel, Amel,  
Lamia, Warda, Khadidja, Hanane, Nassira, Sarah,  
Abla et Noura, sans oublier mon binôme Lamia.*

*A tous ceux que j'aime, et qui m'aiment.*

*Enfin à toute la promotion vétérinaire 2010.*

*Amina*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste mémoire à mes parents, Lounés et Ferroudja, à qui je dois tout, à mes grands parents, Hsen et Smína qui sont très chers à mon cœur, à mes deux grandes sœurs : Maya et Assia qui m'ont toujours encouragée et à mon petit frère Chabane que j'embrasse très fort*

*A toute la séction de 5<sup>ème</sup> année 2010 et surtout à mes amies Samira, Nabila, Razika, Kahina, Fatma, Souad, Warda, Souad, Fatima, Naïma, Sans oublier mon binôme Amína*

*Lamia*

L'objectif de cette étude est d'établir le suivie des concentrations hormonales de la FSH, progestérone et œstradiol autour de l'ovulation chez les lapines nullipares non réceptives de population locale (ayant refusé le 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> jour de présentation au mâle) de 0h jusqu'à 18h *post coïtum*.

47 lapines nullipares de population locale Algérienne ont été mises au mâle, 20 lapines d'entres elles ont refusé l'accouplement avec le premier mâle dès les premières quinze minutes, les même lapines ont été présentées à un deuxième mâle pendant trois à cinq minutes puis le lendemain avec un autre mâle, elles ont également refusé l'accouplement et elles se sont avérées visiblement non réceptives. Le jour même on procède alors à la saillie assistée.

Après confirmation des saillies assistées positives, on effectue des prélèvements sanguins à des différents intervalles de temps post-coïtum (0h, 2h, 4h, 6h, 8h, 10h, 12h, 14h, 16h, et 18h) pour récolter du plasma dans le but de doser les hormones sexuelles FSH, progestérone et œstradiol.

Les concentrations plasmatiques moyennes de FSH sont évaluées après le coït à 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 18 heures sont inférieure à 0,1mUI/ml.

Les concentrations moyennes de la progestérone sont exprimés successivement après le coït à 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 18 heures : 0.62, 3.86, 5.68, 2.71, 0.62, 0.91, 0.86, 0.94, 0.86, 0.74 ng/ml.

Les concentrations plasmatiques moyennes d'œstradiol évaluées à 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 heures post-coïtum sont présentées successivement : 67.38, 57.33, 82.14, 54.95, 62.29, 53.37, 64.34, 66.02, 78.06, 82.85pg/ml.

Les résultats montrent une concentration moyenne faible de FSH et une alternance entre la montée et la chute de l'oestradiolémie avec des valeurs basses de progestérone.

**Mots clés :** lapine non réceptive de population locale, nullipares, saillie assistée, ovulation, FSH, progestérone, œstradiol.

إن الهدف من إجراء هذه الدراسة هو القيام بثبوت التراكيز الهرمونية لل FSH؛ البروجسترون و الاوستراديول حول الإباضة عند انثى الأرانب المحلية الغير قابلة للتقارن و التي لم تلد (التي رفضت الذكر عند تقديمها في يوم الأول و الثاني) من 0 سا إلى 18 سا ما بعد التزاوج

47 أنثى الأرانب من الفصيلة المحلية الجزائرية التي لم تلد في حياتها وضعت للذكر للتقارن، 20 منها رفضت التقارن مع الذكر الأول لمدة 15 دقيقة ثم قدمت لذكر ثان لمدة 3\_5 دقائق. نفس إناث الأرانب قدمناها في اليوم الموالي إلى ذكر آخر بحيث رفضت التقارن وظهرت غير قابلة للتزاوج.

في نفس اليوم تقوم بإجراء التزاوج المساعد بعد التأكد من الزواج مساعد نقوم بأخذ عينات من الدم في أوقات مختلفة من الزمن (0 سا، 2 سا، 4 سا، 6 سا، 8 سا، 10 سا، 12 سا، 14 سا، 16 سا و 18 سا) للحصول على البلازما و الهدف منها قياس تركيز إ ل FSH ، الاوستراديول ، و البروجسترون.

التراكيز البلازمية المتوسطة ل FSH المتحصل عليها كانت اقل من 0.1 mUI /مل في الاوقات التالية: 0 سا، 2 سا، 4 سا، 6 سا، 8 سا، 10 سا، 12 سا، 14 سا، 16 سا، 18 سا بعد التزاوج .

التراكيز البلازمية المتوسطة البروجسترون في الاوقات التالية: 0 سا، 2 سا، 4 سا، 6 سا، 8 سا، 10 سا، 12 سا، 14 سا، 16 سا، 18 سا بعد التزاوج هي 0.62 ng/مل، 5.68، 3.86، 2.71، 0.62، 0.91، 0.86، 0.94، 0.74 ng/مل.

التراكيز البلازمية المتوسطة للاوستراديول المتحصل عليها في الاوقات التالية: 0 سا، 2 سا، 4 سا، 6 سا، 8 سا، 10 سا، 12 سا، 14 سا، 16 سا بعد التزاوج هي: 67.38 pg/مل، 57.33 pg/مل، 82.14 pg/مل، 54.95 pg/مل، 62.29 pg/مل، 53.37 pg/مل، 64.34 pg/مل، 66.02 pg/مل، 78.06 pg/مل، 82.85 pg/مل، بحيث نلاحظ أن التركيز المتوسط ل FSH ناقص وتناوب بين التصاعد والتنازل للاوستراديول مع قيم دنيا البروجسترون.

الكلمات المفتاحية: أرنبية غير قابلة للتقارن، FSH، بروجسترون، اوستراديول، تزاوج مساعد ،

الإباضة، أرنبية محلية.

## Liste des photos

### Liste des photos :

Photo N°		Page
<i>Partie expérimentale</i>		
<b>01</b>	Le bâtiment cunicole.	<b>26</b>
<b>02</b>	Différents phénotypes de lapines locales utilisées.	<b>27</b>
<b>03</b>	Observation de la couleur de la vulve	<b>28</b>
<b>04</b>	Technique de la saillie assistée	<b>30</b>
<b>05</b>	Prélèvement du sang.	<b>31</b>
<b>06</b>	Le cône	<b>32</b>
<b>07</b>	La Cartouche	<b>32</b>
<b>08</b>	Automate d'hormonologie mini Vidas.	<b>33</b>

## Liste des figures

### Liste des figures :

Figure N°		Page
<b><i>La partie bibliographique</i></b>		
01	Les différents types de follicules au niveau de l'ovaire d'une lapine.	8
02	Régulation neurohormonal de l'ovulation provoquée chez la lapine.	10
03	Evolution de la concentration du sérum en LH et FSH dans les 6 heures suivant l'accouplement de la lapine qui ovule.	12
04	Evolution des taux sanguins d'ocytocine et de prolactine chez la lapine dans les 45 minutes suivant l'accouplement.	12
05	Etapas de la fécondation.	16
06	La concentration sérique de la progestérone chez la lapine gestante et pseudogestante.	18
07	La position de lordose.	19
08	Comportement sexuel et durée de l'œstrus chez les lapines pubères nullipares.	20
09	Evolution du taux de réceptivité des lapines à l'accouplement pendant la lactation.	23
<b><i>Partie expérimentale</i></b>		
10	Concentration plasmatique moyenne de progestérone.	38
11	Concentration plasmatique moyenne d'œstradiol.	40



## Liste des tableaux

### Liste des tableaux :

Tableau N°		Page
<b><i>La partie bibliographique</i></b>		
<b>I</b>	L'âge et le poids à la première saillie en fonction de l'origine de l'animal (Synthèse des références bibliographiques)	<b>5</b>
<b>II</b>	Réceptivité sexuelle et modifications anatomiques de la vulve : taux d'acceptation de saillie	<b>21</b>
<b>III</b>	Effet de la lactation sur la réceptivité des lapines	<b>23</b>
<b><i>La partie expérimentale</i></b>		
<b>IV</b>	Couleur de la vulve et le poids des lapines non réceptives	<b>35</b>
<b>V</b>	Concentration plasmatique de FSH	<b>36</b>
<b>VI</b>	La concentration plasmatique moyenne de FSH	<b>37</b>
<b>VII</b>	Concentration plasmatique de progestérone	<b>37</b>
<b>VIII</b>	La concentration plasmatique moyenne de progestérone	<b>38</b>
<b>IX</b>	Concentration plasmatique d'œstradiol	<b>39</b>
<b>X</b>	La concentration plasmatique moyenne de l'œstradiol	<b>39</b>

## *Liste des abréviations*

---

### Les abréviations :

**°C** : Degré Celsius.

**CMV** : Complexe minéraux vitamines.

**E2II** : œstradiol.

**eCG** : equin Chorionic Gonadotropin.

**ELFA** : Enzyme Linked Fluorescent Assay.

**FSH**: Follicule Stimulating Hormone.

**GnRH**: Gonadotropin Releasing Hormone.

**g**: Gramme.

**kg** : Kilogramme.

**LH** : Luteinising Hormone.

**m<sup>2</sup>** : Mètre carré.

**ml** : millilitre.

**mUI** : Millionième Unité Internationale.

**nm** : nanomètre.

**ng** : Nanogramme.

**pg** : Picogramme.

**PGF2 $\alpha$**  : Prostaglandines F2 $\alpha$ .

**PMSG** : Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

**vs** : versus.

**$\mu$ l** : microlitre.

## SOMMAIRE

Introduction.....	1
-------------------	---

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : RAPPEL SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA LAPINE.....	3
---	---

I. L'activité sexuelle chez la lapine.....	3
--	---

I.1. La puberté et l'âge à la première saillie.....	3
---	---

I.1.1. La puberté.....	3
------------------------	---

I.1.2. L'âge à la première saillie.....	4
---	---

I.2. L'œstrus et le cycle œstrien.....	5
--	---

I.2.1. Le comportement sexuel.....	6
------------------------------------	---

I.2.2. Le contrôle de l'œstrus.....	6
-------------------------------------	---

I.2.2.1. L'activité ovarienne.....	7
------------------------------------	---

I.2.2.1.1. L'ovogénèse.....	7
-----------------------------	---

a. Différentes phases de l'ovogénèse.....	7
---	---

b. La dynamique folliculaire sur l'ovaire.....	8
--	---

c. L'ovulation et son contrôle.....	9
-------------------------------------	---

I.3. La mise à la reproduction.....	14
-------------------------------------	----

I.3.1. La saillie naturelle.....	14
----------------------------------	----

I.3.1.1. La saillie contrôlée.....	14
------------------------------------	----

I.3.1.2. La saillie libre.....	14
--------------------------------	----

I.3.2. Déroulement de la saillie.....	14
---------------------------------------	----

I.3.3. La fréquence d'utilisation du mâle.....	15
--	----

II. La physiologie post ovulatoire.....	15
---	----

II.1. La fécondation.....	16
II.2. La gestation.....	16
II.3. La pseudogestation.....	17
II.4. La mise bas.....	18
<b>CHAPITRE II : LA RECEPTIVITE CHEZ LA LAPINE.....</b>	<b>19</b>
I. Définition.....	19
II. La réceptivité et l'œstrus.....	19
III.L'estimation de la réceptivité.....	20
IV. LE contrôle de la réceptivité.....	21
V. Les facteurs de variations de la réceptivité.....	21
V.1. Les facteurs liés à l'environnement.....	21
V.1.1. L'influence de l'éclairage.....	21
V.1.2. L'alimentation.....	22
V.2. Facteurs liés à la femelle.....	22
V.2.1. La parité.....	22
V.2.2. L'allaitement.....	22
VI. Induction et amélioration de la réceptivité.....	24
VI.1. Effets hormonaux.....	24
VI.2. Effets non hormonaux.....	24
VI.2.1. Changement de la cage.....	24
VI.2.2. Programmes lumineux.....	25
VI.2.3. Proximité des mâles.....	25
VI.2.4. Programme alimentaire.....	25
VI.2.5. Séparation mère-portée.....	25
<b>PARTIE EXPERIMENTALE</b>	
I. Objectif du travail.....	26
II. Matériel et méthodes.....	26
II.1. Matériel.....	26
II.1.1. Lieu et durée d'expérimentation.....	26
II.1.2. Le bâtiment et le matériel d'élevage.....	26
II.1.3. Animaux.....	27
II.1.4. Alimentation.....	27
II.1.5. Les instruments.....	27

# *Introduction*

**E**n Algérie il y a une grande nécessité à augmenter la production animale pour couvrir la demande sans cesse croissante de la population en protéine animale. Le lapin offre une excellente source de protéine pour la consommation humaine et peut jouer un rôle significatif dans la résolution d'une grande partie de la pénurie de viande en Algérie.

Le lapin se caractérise par une haute aptitude à la reproduction, une durée de gestation de 28 à 32 jours, une taille de portée de 8 à 12 petits par mise bas, et de 3 à 4 portées par an et une capacité à produire une grande quantité de viande dans de courtes périodes ( Zerrouki et *al.*, 2004).

Dans les élevages le problème des lapines non réceptives se pose avec insistance. En effet, dans un élevage, à un instant donné, la productivité d'un troupeau de bon état sanitaire sera d'autant plus importante et homogène qu'il comprendra une proportion élevée de lapines réceptives et un minimum de lapines allaitantes et non réceptives et / ou pseudogestantes (Theau- Clément, 2005).

Le problème de la non réceptivité constitue un obstacle majeur pour les éleveurs, et peut provoquer un retard de reproduction qui peut atteindre plus de 30% du cheptel.

En Algérie l'inexistence de la pratique de l'insémination artificielle en élevage cunicole conduit généralement les éleveurs à réformer les femelles non réceptives dès la troisième ou quatrième saillie non concluante, de plus très peu de travaux ont été initiés pour caractériser le phénomène de l'ovulation chez les lapines de population locale.

C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude qui a pour objectif d'établir le suivi des concentrations hormonales de la FSH, progestérone et œstradiol autour de l'ovulation chez les lapines nullipares non réceptives (ayant refusé le 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> jour de présentation au mâle) de 0 heure jusqu'à 18 heures *post coitum*.

Notre étude s'articule sur deux parties :

1-Dans une première partie on introduit une synthèse bibliographique de connaissance sur la reproduction du lapin.

2-Dans une deuxième partie on décrit les différentes séquences de notre protocole expérimental :

- ❖ Des saillies assistées de lapines nullipares non réceptives de population locale.
- ❖ Des prélèvements sanguins sont effectués à des intervalles de temps bien déterminés pour la récolte du plasma.
- ❖ Réalisation des dosages hormonaux (FSH, progestérone et œstradiol).

*Partie*  
*Bibliographique*



# Chapitre I

## *Rappel sur la physiologie de la reproduction*

## Chapitre I :

### Rappels sur la physiologie de la reproduction chez la lapine

#### I. L'activité sexuelle chez la lapine :

##### I.1. La puberté et l'âge à la première saillie :

###### I.1.1. La puberté:

On définit la puberté comme le début de l'activité des gonades et la manifestation de caractères sexuels secondaires (Burke ,1992). Selon Prud'hon, (1975) ; l'âge de puberté est l'âge auquel l'accouplement entraîne pour la première fois une ovulation. Chez la lapine, Quinton et Egron (2001) signalent que la puberté est atteinte vers l'âge de 3à7 mois. L'âge de puberté dépend de l'ensemble de facteurs comme chez les autres animaux domestiques.

- **La race :**

L'âge de puberté varie entre 3 et 6 mois chez les lapins de petit format et de 5, 5 à 8 mois pour les lapins de grand format (May ,1975 ; Lebas et al ., 1996). Chez la population locale , elle serait atteinte entre100 et110 jours (Campbell, 1965).

- **Alimentation :**

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 Lebas, (1994).

- **Le développement corporel :**

La précocité est d'autant plus grande que la croissance a été rapide. La puberté des lapines est atteinte en général quand elles parviennent à70-75% du poids adulte. Cependant, il

est préférable d'attendre qu'elles aient atteint 80% de leur poids pour les mettre à la reproduction. Lebas, (1994).

- **L'époque de naissance:**

Les femelles naissant à l'automne et qui, par conséquent atteignent la puberté au printemps sont plus précoces que les femelles nées au printemps. L'exposition à un éclairage prolongé favorise l'apparition de la puberté et amplifie le comportement œstral (Prud'hon, 1975; Boussit, 1989 ; Berepubo et al, 1993 ; Lebas, 2009).

### **I.1.2. L'âge à la première saillie :**

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 I) : les races géantes étant souvent plus tardives. Les premières acceptations du male 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 I** : L'âge et le poids à la première saillie en fonction de l'origine de l'animal  
(Synthèse des références bibliographiques, Belabbas, 2009)

Animal	Age à la première saillie (mois)		Poids à la première saillie (g)	
	Femelle	Male	Femelle	Male
Population locale (Algérie) Berchiche et Kadi (2002)	5	5	2490	2500
Giza White (Egypte) Khalil (2002)	7,8	7,5	2910	2810
Lapin Baladi (Liban) Hajj et al (2002)	5,5	6,5	2933	2836
Lapin Tadla (Maroc) Bouzekraoui (2002)	6	6	2145	2600
Gris de Carmagnola (Italie) Lazzaroni (2002)	4	5	3500-4500	3500-4500
Géant d'Espagne Lopez et Sierra (2002)	5,5	5,5	4500	4500

### I.2. L'œstrus et le cycle oestrien :

Chez la plupart des mammifères domestiques l'ovulation a lieu spontanément au cours ou à la fin des chaleurs qui reviennent de façon périodique. L'ovulation étant provoquée chez la lapine, il n'existe pas de cycle oestrien à proprement parler (Burke, 1992; Lebas, 1994 ; Perez, 1994; Richardson, 2000), et n'ovule que s'il y a coït. La lapine est dite en œstrus lorsqu'elle accepte l'accouplement et en dioestrus lorsqu'elle le refuse (Lebas, 1994 ; Theau Clément, 1994). L'activité sexuelle peut s'observer tout au long de l'année si une température et un éclairage suffisants sont maintenus (Lloyd et Wolfensohn ,2003 ; Quesenberry et Carpenter ,2004) L'œstrus dure plusieurs jours consécutifs. Selon certains auteurs, la phase de réceptivité durerait de 7-10 jours (Lloyd et Wolfensohn ,2003; Solau

Poissonet, 2004) à 12-16 jours (Harcourt -Brown, 2002 ; Richardson, 2000) et serait suivie de 1 à 2 jour de rejet du mâle. Mais ces durées sont variables d'un individu à l'autre et même d'un cycle à l'autre pour le même animal (Lloyd et Wolfensohn ,2003 ; Richardson, 2000; Solau Poissonet, 2004; Theau Clément, 1994).

### **I.2.1. Le comportement sexuel :**

Le comportement sexuel apparaît bien avant l'aptitude à ovuler. Après la puberté, si la femelle est en oestrus, elle s'immobilise pour faciliter l'accouplement (Lebas et *al*, 1996). Ce comportement semble lié au taux des stéroïdes circulant dans le sang ; les œstrogènes et certains androgènes induisant le comportement d'œstrus. En effet, l'ablation des ovaires entraîne une disparition rapide du comportement d'œstrus, celui-ci réapparaît après injection d'œstrogènes (Martinet, 1978). D'après Prud'hon, (1976) la progestérone semble inhiber le comportement sexuel mais pas suffisamment puisque dans certains cas, la femelle accepte le mâle durant la gestation ce qui n'est pas observé chez les autres espèces domestiques, et même dans les jours qui suivent et précèdent la mise bas.

Ce n'est qu'à partir du 4<sup>ème</sup> jour de lactation qu'elle commence à refuser le mâle en adoptant une position ramassée, blottie contre les parois de la cage. De ce fait l'éleveur ne peut compter sur le comportement sexuel des lapines pour savoir si elles sont ou non fécondées. Toutefois, une saillie éventuelle au cours de la gestation n'a aucune conséquence néfaste pour les embryons portés par la femelle et ne provoque pas d'ovulation en raison de l'inhibition que la progestérone exerce au niveau central sur la libération de la GnRH (Lebas, 1994). On a constaté qu'au cours de l'œstrus, une femelle peut ovuler si elle est montée par un mâle vasectomisé, avec une fréquence identique à celle obtenue avec un male entier. Elle peut également occasionnellement ovuler si elle est chevauchée par une autre femelle, cette dernière n'ovule pas (Boussit, 1989).

### **I.2.2. Le contrôle de l'œstrus :**

L'œstrus est en relation avec le stade évolutif de la folliculogénèse. Les cellules de la thèque interne entourant chaque follicule pré ovulatoire, secrètent des œstrogènes proportionnellement à leur masse. Le taux circulant de ces hormones n'est donc élevé que lorsqu'un nombre suffisant de follicules matures est présent sur l'ovaire (Lebas, 2010)

### **I.2.2.1. L'activité ovarienne :**

#### **I.2.2.1.1. L'ovogénèse :**

Définie par Boussit (1989) comme la succession des phases qui permettent de passer d'une cellule souche à un gamète femelle ou ovule apte à être fécondé. Le stock d'ovogonie est défini et définitif dès la naissance.

#### **a. Différentes phases de l'ovogénèse : selon Martinet, 1978 :**

##### **➤ Phase de multiplication ou phase germinale :**

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

##### **➤ Phase de croissance :**

Les ovocytes primaires augmentent de volume et s'entourent de cellules nourricières aplaties ou cellules folliculaires et donnent ainsi des follicules primordiaux à partir du 13<sup>ème</sup> jour. Le follicule croît progressivement pour donner des follicules primaires puis secondaires et tertiaires vers 10 semaines.

##### **➤ Phase de maturation :**

A la puberté, le follicule cavitaire évolue en follicule de De Graaf et par la suite d'un accouplement il y aura l'ovulation. L'ovocyte primaire termine sa division méiotique pour donner l'ovocyte secondaire entouré de cellules folliculaires et le premier globule polaire. En cas de fécondation, l'ovocyte secondaire termine sa division méiotique pour donner un ovule mûr incluant le 2<sup>ème</sup> globule polaire, figure (1).

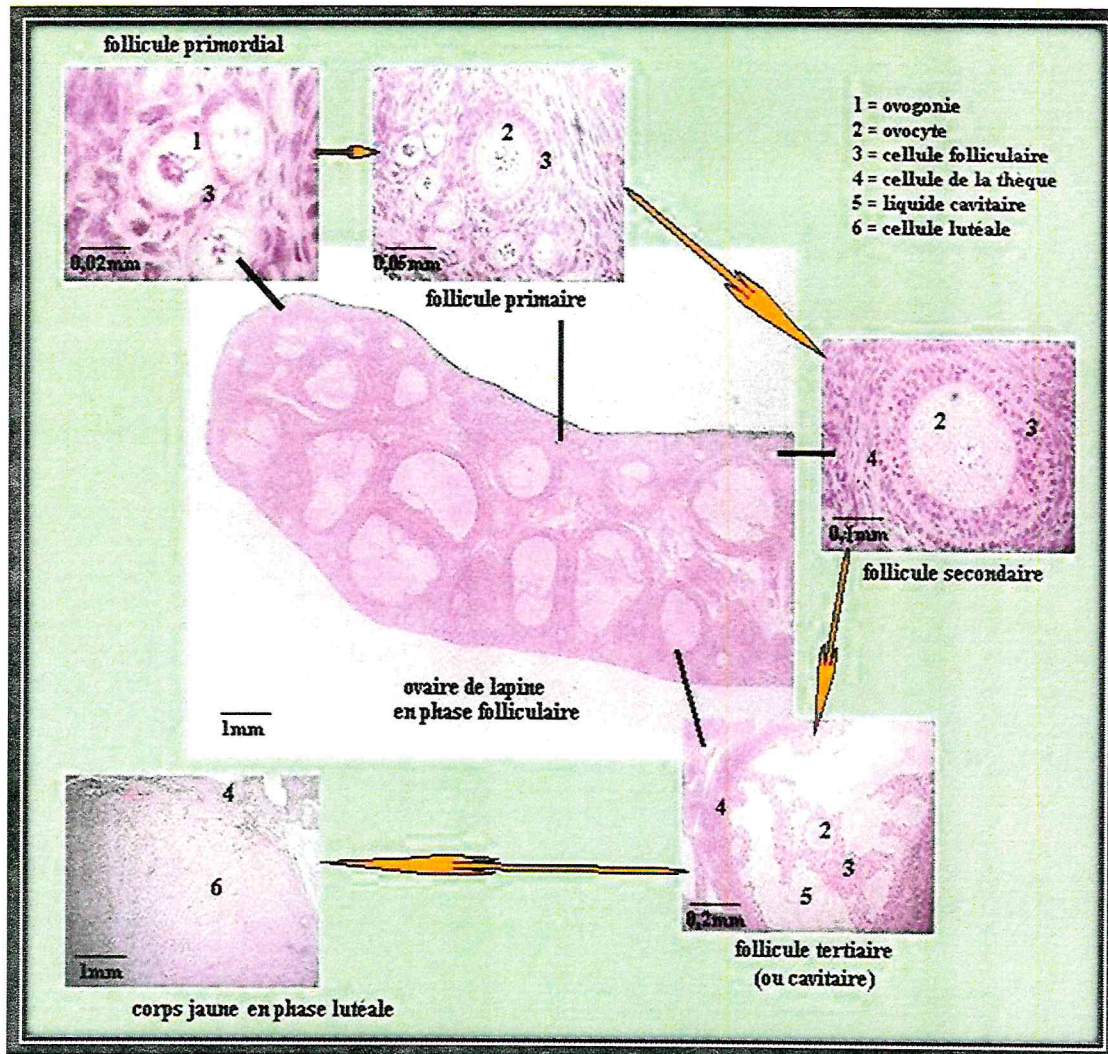


Figure1 : Les différents types de follicules au niveau de l'ovaire d'une lapine.  
( [www. Ovaire de lapine.com](http://www.Ovaire de lapine.com)).

**b. La dynamique folliculaire sur l'ovaire :**

Sur l'ovaire, les follicules à *antrum* qui n'ont pas pu évoluer jusqu'au stade ovulatoire faute de stimulation d'accouplement ou d'administration d'hormones provoquant l'ovulation régressent après 7 à 10 jours (Hill et White, 1933). Ils sont plus ou moins rapidement remplacés par une nouvelle vague de follicules à antrum. Ceux-ci restent à leur tour quelques jours sur l'ovaire au stade pré ovulatoire avant de régresser éventuellement à leur tour. Les cellules de la thèque interne entourant chaque follicule pré ovulatoire, sécrètent des œstrogènes proportionnellement à leur masse. Le taux circulant de ces hormones n'est donc élevé que lorsqu'un nombre suffisant de follicules matures est présent sur l'ovaire (Boussit, 1989).

### **c. L'ovulation et son contrôle:**

L'ovulation est induite par les stimuli associés à l'accouplement ; on parle d'ovulation provoquée (Gallouin, 1981).

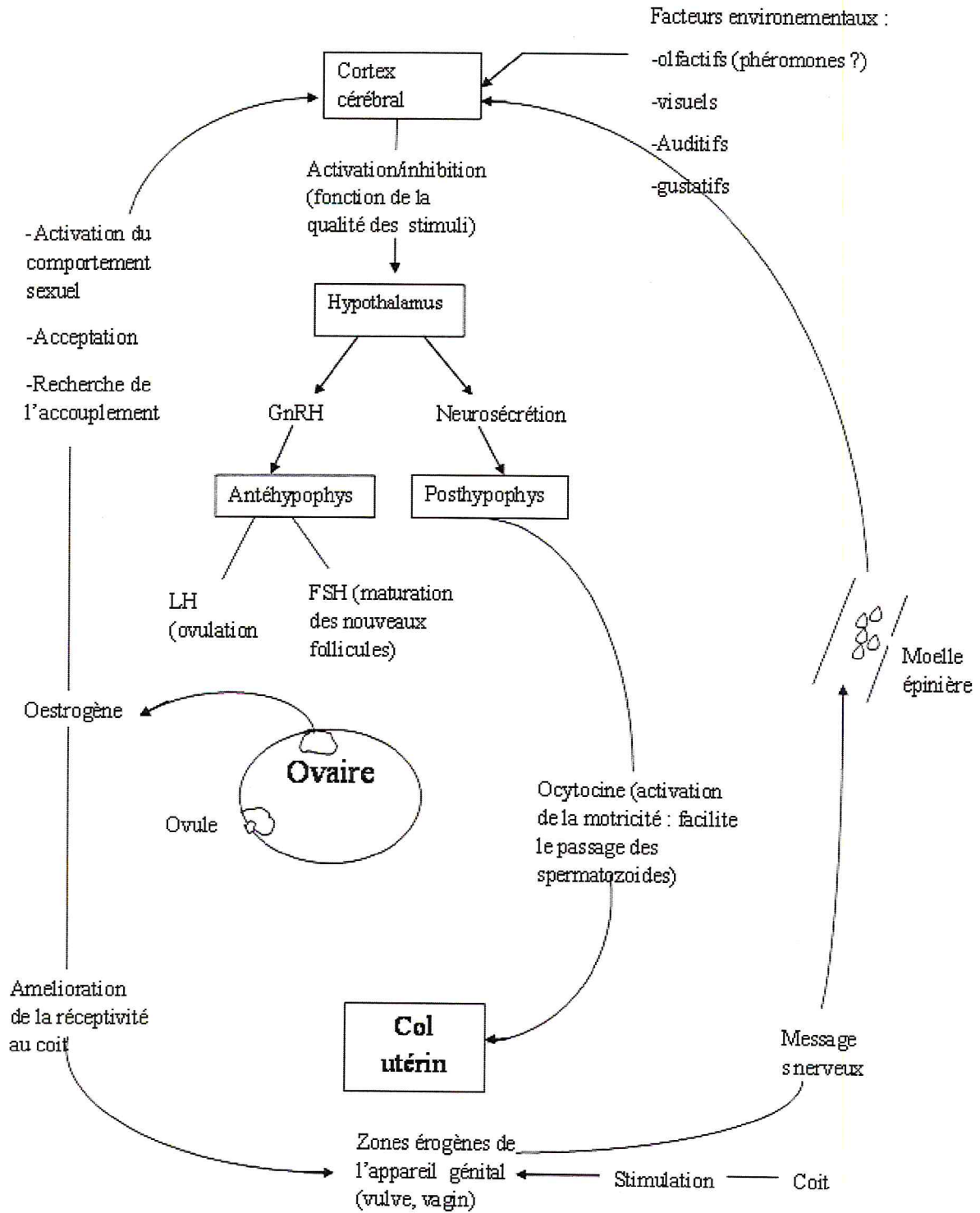
#### ➤ **Régulation neuro hormonale de l'ovulation :**

Chez la lapine, comme chez les autres femelles, chez lesquelles l'ovulation ne se produit qu'après le coït (chatte, furet), le cycle sexuel est bloqué au stade de l'œstrus : le follicule de De Graaf arrive à maturité ; il ne se rompt pas, il s'atrophie puis une nouvelle phase folliculaire succède à cette phase folliculaire, sans qu'apparaisse le corps jaune qui normalement succède à l'ovulation (Boussit, 1989). En effet, la lapine est très particulière dans son comportement sexuel, l'ovulation est provoquée de manière différente. En saillie naturelle, elle est induite par les stimuli associés au coït, elle a lieu 10 à 18 heures après l'accouplement (Lesbouyries, 1949). Selon Lebas (2009) et Deriveaux (1971) elle aurait lieu de 10 à 11 heures *post coïtum*, 10 à 12 heures selon Bonnes et *al* (2005) : on parle de réflexe ovulatoire (Gallouin, 1981). Ce réflexe fait intervenir deux voies successives.

#### ▪ **La voie nerveuse :**

Le coït entraîne le départ des stimuli sous forme de deux formations suivant des voies nerveuses différentes. La première renferme des messages érotiques, la deuxième contient des informations propres à l'accouplement (Nordio-Baladisera, 1980 ; Gallouin, 1981). L'influx nerveux résultant est transmis au cerveau puis au rhinencéphale qui intègre également d'autres messages internes (concentrations des stéroïdes) et externes (olfactifs, gustatifs, visuels, auditifs...) (Boussit, 1989). Enfin si la décision est positive, l'ordre est transmis à l'hypothalamus qui convertit les messages électriques en messages hormonaux Figure, (2).





**Figure. 2 :** Régulation neurohormonale de l'ovulation provoquée chez la lapine, (Bonnes et al., 2005).

### ▪ La voie hormonale :

Le coït associé à d'autres stimuli (température, odorat, vue et ouïe), déclenchent une décharge de GnRH par l'hypothalamus. Cette hormone transmet à l'ante hypophyse l'ordre d'envoyer une décharge de LH et de FSH sur l'organe cible (ovaire), celle-ci est suivie d'un changement profond de la stéroïdogénèse et d'une élévation de la synthèse de prostaglandines. La FSH provoque la maturation folliculaire finale, alors que la LH permet de déclencher la ponte ovulaire suite à la rupture des follicules de De Graaf. Elle stimule également les tissus ovariens qui libèrent l'œstradiol, la progestérone et de la 20 B-Dihydroxyprogestérone qui pourraient maintenir l'action ovulatoire de LH (Knobil et Neil, 1988) figure (3).

Une élévation beaucoup plus modeste du taux sanguin de FSH est observé une demi-heure plus tard après l'accouplement (Lebas, 1994). La décharge ovulante de gonadotropines stimule l'apparition d'un pic de progestérone (Takahashi et *al.*, 1974) ; l'interruption par l'hypophysectomie de la décharge de gonadotropines ne permet pas l'ovulation que si la progestérone est injectée immédiatement après l'opération et pendant les deux heures suivantes (Bolet et Badin, 1992). En outre suite à l'accouplement qui induit la libération d'ocytocine par la post hypophyse, et la décroissance du taux de prolactine (Figure, 4) : il y'aurait également une sécrétion de prostaglandines stimulée directement par les gonadotropines secrétées par les cellules de la granulosa que par celles de la thèque interne, le niveau intra folliculaire des prostaglandines s'élève qu'après un délai de 5 heures pour la lapine, les teneurs maximales ne sont atteintes que juste avant l'ovulation :9heures environ (Armstrong et *al.*, 1975) .

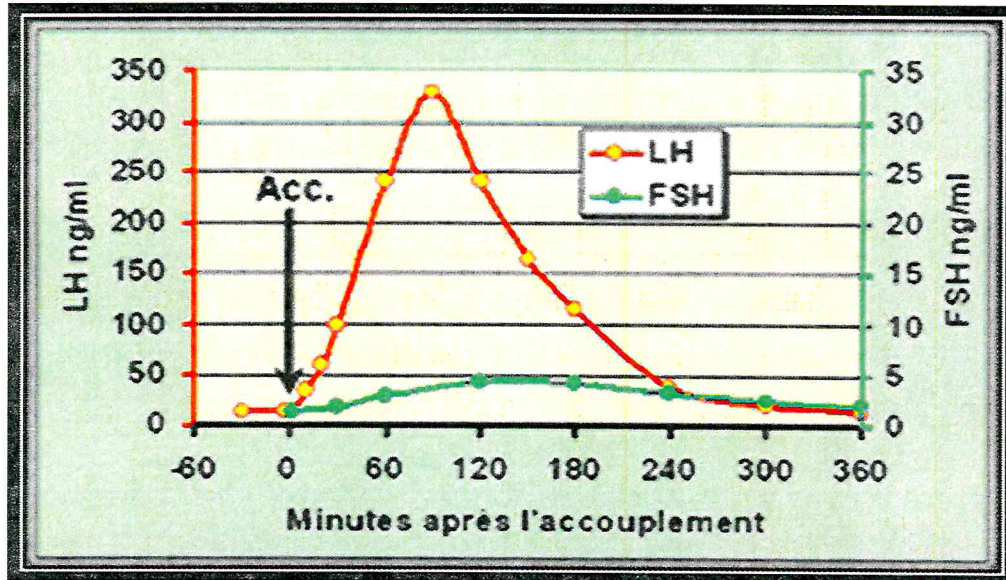


Figure.3 : Evolution de la concentration du sérum en LH et FSH dans les 6 heures suivant l'accouplement de la lapine qui ovule (Lebas, 2010).

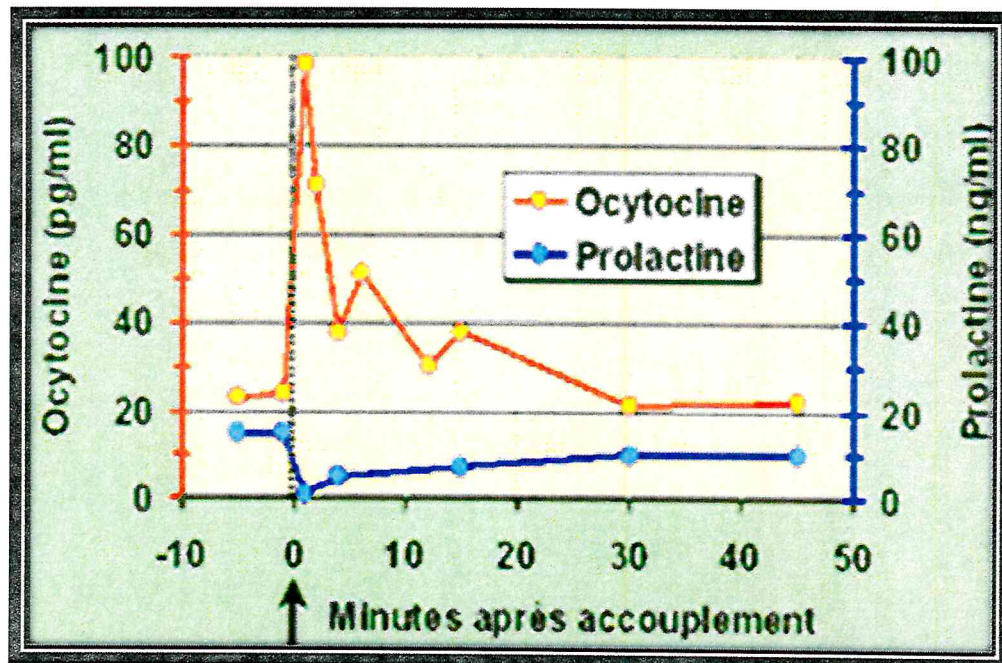


Figure 4 : Evolution des taux sanguins d'ocytocine et de prolactine chez la lapine dans les 45 minutes suivant l'accouplement (Furchs et *al.*, cité par, Lebas, 2010).

➤ **Quelques hormones liées à la reproduction** : selon Lebas, 2010.

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

Hormone hypothalamique . assure une commande du système nerveux central (provoquée le plus généralement par l'accouplement), sa libération par l'hypothalamus permet à son tour la libération par l'hypophyse de LH et de FSH.

- **FSH (Follicule Stimulating Hormone)**

Elle est sécrétée par de l'hypophyse. Le rôle de FSH chez la lapine est essentiellement la maturation folliculaire: apparition de gros follicules à antrum, prêts à libérer un ovule, à partir des follicules primordiaux. C'est l'hormone de la préparation de l'ovulation. .

- **LH (Luteinising Hormone) :**

Elle est sécrétée par l'hypophyse (comme la FSH d'ailleurs). Son rôle est essentiellement de permettre l'ovulation, c'est à dire la transformation des gros follicules à *antrum* en follicule de De Graaf puis la sortie de l'ovule en dehors de l'ovaire. La libération de LH dans le flux sanguin se fait par décharges. Cette hormone est dite "pulsatile".

- **Œstrogène :**

Terme désignant toute substance à activité hormonale stimulant le développement et le fonctionnement des organes femelles. Les œstrogènes sont responsables du comportement d'œstrus: un taux élevé semble nécessaire à l'acceptation de l'accouplement. Elles sont sécrétées par les ovaires (17-β-œstradiol et œstrone) mais aussi par les placentas lors de la gestation (œstradiol). Dans l'ovaire, les œstrogènes sont sécrétés par les cellules de la thèque interne des follicules. Leur taux circulant dépend donc du développement folliculaire.

- **Progestérone :**

Après l'ovulation, sa libération par les ovaires dans le flux sanguin est permise par l'évolution de follicules en particulier par la pénétration de vaisseaux sanguins entre les cellules de la granulosa lors de la formation des corps jaunes. Elle agit principalement en

stimulant la différenciation cellulaire de l'épithélium utérin, provoquant l'apparition de la dentelle utérine.

- **Prolactine :**

Cette hormone est sécrétée par l'hypophyse. Son rôle principal est de stimuler la sécrétion du lait. A taux élevé (cas de la lactation), elle retarde le développement folliculaire, réduit la synthèse des hormones stéroïdes et la sensibilité ovarienne aux gonadotrophines.

- **Ocytocine :**

C'est une hormone post-hypophysaire intervenant en particulier dans l'éjection du lait et les contractions de l'utérus.

### **I.3. La mise à la reproduction :**

#### **I.3.1. La saillie naturelle :**

##### **I.3.1.1. La saillie contrôlée :**

Elle est sous la surveillance de l'éleveur et concerne l'élevage rationnel en cage individuelle où la femelle est conduite dans la cage du male. Une fois que la femelle accepte le chevauchement et que le male effectue la saillie, l'éleveur retire la femelle et la remet dans sa cage (Surdeau et Henaff, 1981).

##### **I.3.1.2. La saillie libre :**

Dans ce cas, le mâle peut accéder à toutes les cages des femelles par un couloir, la saillie s'effectue en présence de l'éleveur (Surdeau et Henaff, 1981).

#### **I.3.2. Déroulement de la saillie :**

Le mâle flaire le périnée de la femelle (le flairage périnéale), puis il marque la femelle avec les sécrétions d'une glande cutanée sous mandibulaire (le marquage mentonnier). En général, la femelle reste allongée durant ces manifestations, elle lève le train postérieur et dégageant le périnée en levant la queue pour faciliter l'accouplement (lordose de la lapine).

Par la suite, le mâle et la femelle cherchent à se flairer l'un et l'autre et se poursuivent en tournant rapidement. Le mâle appuie son cou sur l'arrière train de la femelle puis se porte en avant pour enserrer les lombes de la lapine avec ses membres antérieurs (chevauchement et accouplement) Surdeau et Henaff, (1981).

### **I.3.3. La fréquence d'utilisation du mâle :**

Chez le mâle, il est possible d'augmenter la concentration des éjaculats, en pratiquant deux montes successives. Lors de la deuxième, le volume de l'éjaculat est moindre mais la concentration est augmentée. Ainsi, plusieurs possibilités s'offrent à l'éleveur (Lebas, 1994):

- Les mâles peuvent faire une saillie par jour, ce qui permet d'obtenir une production maximale de spermatozoïdes.
- Les mâles peuvent faire deux saillies par jour : chaque éjaculat a alors une concentration réduite de moitié.
- Les mâles peuvent faire des saillies regroupées sur un jour de la semaine. On peut alors obtenir 3 ou 4 éjaculats ayant une concentration suffisante pour assurer une fécondation.
- Enfin, certains mâles acceptent de s'accoupler 10 ou 20 fois dans la journée, mais seuls les premiers accouplements seront féconds, les autres ne contenant plus assez de spermatozoïdes. Ainsi, il est important de comprendre que la production journalière de spermatozoïdes n'est pas stimulée par un rythme de reproduction élevée, elle reste constante quelle que soit l'option choisie, ce qui peut conduire à des accouplements non féconds si le mâle est trop sollicité (Bousseau, 1994 : Lebas, 1994).

### **II. La physiologie post ovulatoire :**

La saillie se pratique dans la cage du mâle. Il faut donc porter la femelle avec les plus grandes précautions (Lebas, 1991).

## II.1. La fécondation :

Dans la plupart des races, les femelles sont fécondables entre 4 et 5 mois. La libération des ovules par les follicules murs de De Graaf a lieu 10 et 12 heures après le coït. La survie de l'ovule est brève, elle ne dure que 5 à 8 heures environ selon Gianinetti (1984). Figure (5). Du 3<sup>ème</sup> au 15<sup>ème</sup> jour après l'accouplement, le taux de progestérone ne cesse d'augmenter, puis devient stationnaire pour diminuer rapidement dans les quelques jours qui précèdent la mise bas (Boussit, 1989 ; Lebas, 1994).

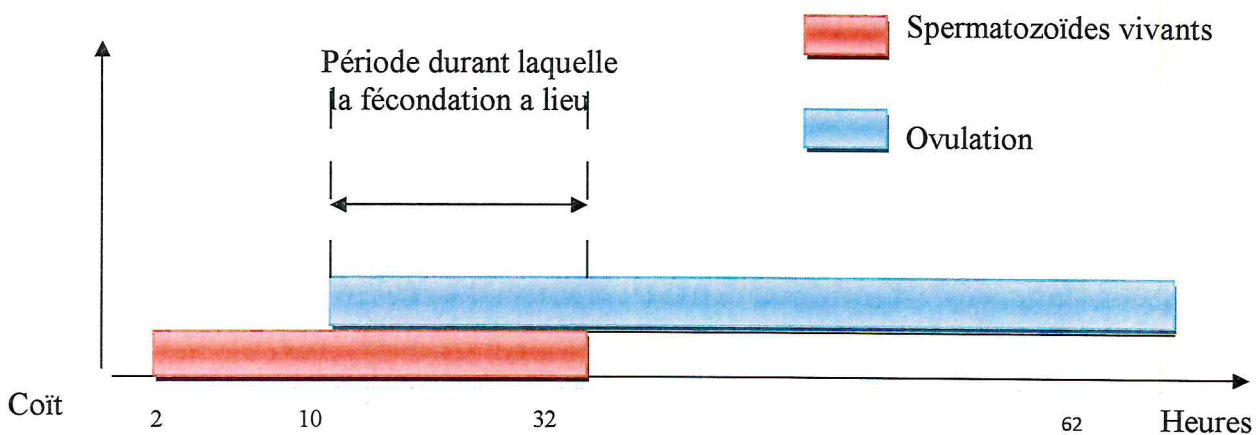


Figure 5 : Etapes de la fécondation (Gianinetti, 1984).

Selon Gianinetti (1984), l'ovulation est possible entre 10 à 72 heures après le coït, la capacité d'action des spermatozoïdes étant de 2 à 6 heures. La durée maximale de la fertilité des spermatozoïdes est de 30 à 32 heures, le temps de survie de l'ovule est de 5 à 8 heures, la période probable pendant laquelle la fécondation est possible est comprise entre 10 et 32 heures (Figure, 5). La lapine peut être fécondée aussitôt après la mise bas ou tout au long de la lactation, et être simultanément gravide et allaitante.

## II.2. La gestation :

Selon Boussit (1989), la durée de gestation est d'environ 30 jours. Une fois fécondée, il est possible de déterminer la gestation par palpation 12 à 14 jours après la saillie, il est

fortement déconseillé de la pratiquer après 25 jours car les liaisons entre le placenta et l'utérus deviennent fragiles, ce qui peut provoquer une mise bas prématurée.

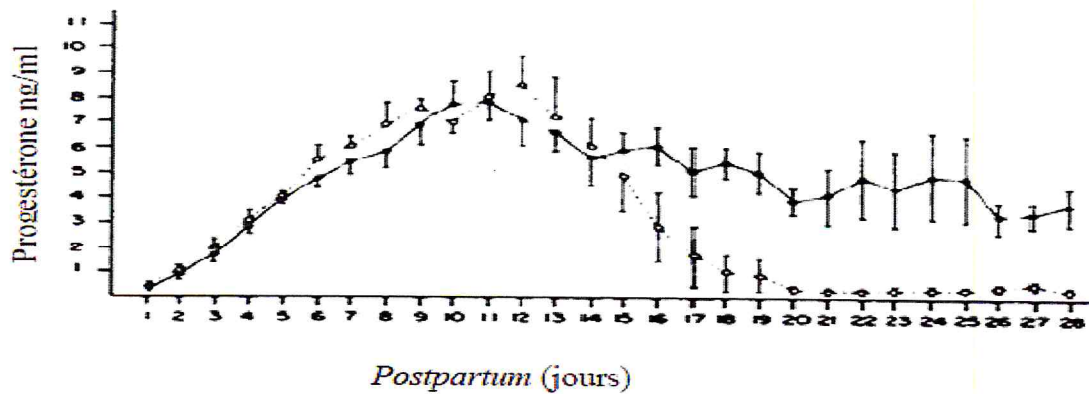
Dans le cas où la gestation n'est pas constatée, la femelle doit être présentée au mâle dans les plus brefs délais. D'un point de vue hormonal, Hudson et *al* (1995) signalent que la présence de corps jaunes, sécrétant de la progestérone, est indispensable jusqu'à la fin de gestation. A partir du 27<sup>ème</sup> jour une forte baisse de la sécrétion de progestérone marque la fin de la gestation. Les lapines sont en œstrus immédiatement après la parturition et sont particulièrement réceptives à ce moment (Brambell, 1944; Hudson et *al*, 1995).

### **II.3. La pseudogestation:**

Les ovules pondus peuvent ne pas se développer, soit par absence de fécondation (chevauchement entre femelles ou toute autre stimulation de l'ovulation sans dépôt de semence), ou par déficience de fécondation (mâle trop jeune, mâle stérile mais sexuellement actif ou vasectomisé, qualité de la semence insuffisante voir mortalité embryonnaire précoce). Malgré cela, les follicules de De Graaf se transforment en quelques heures en corps jaunes progestatifs qui se maintiennent de 15 à 19 jours en activité, empêchant toute nouvelle ponte ovulatoire. C'est le phénomène de pseudogestation appelé également grossesse nerveuse (Boussit, 1989 ; Lebas et *al.*, 1996).

Au début, le développement des corps jaunes et l'évolution de l'utérus sont les mêmes que pour une gestation, mais ils n'atteignent pas la taille ni le niveau de production de progestérone des corps jaunes gestatifs (Kabli, 1993). Selon Theau-Clément (2005), des dosages systématiques de progestérone réalisés au moment de l'insémination (11 jours *post partum*) montrent que la fréquence des pseudogestations (concentration plasmatique > 1ng/ml) dépend de la parité des lapines (nullipares : 16%, primipares : 32,5% ; multipares : 4-9%). La progestéronémie augmente durant les 12 premiers jours puis elle commence à régresser et disparaître entre le 15<sup>ème</sup> et le 18<sup>ème</sup> jour (Figure 6). La fin de la pseudogestation est accompagnée de l'apparition d'un comportement maternel et la construction du nid liés à l'abaissement rapide du taux de progestérone.





**Figure. 6 :** La concentration sérique de la progestérone chez la lapine gestante et pseudogestante (Joan et al, 1980).

#### II.4. La mise bas :

La parturition, est l'ensemble des phénomènes mécaniques et physiologiques qui aboutissent à l'expulsion du fœtus et ses annexes hors des voies génitales femelles à terme. L'ensemble de ces phénomènes est sous le contrôle endocrinien qui résulte de la rupture de l'équilibre qui s'est établi pendant la gestation. Chez la lapine la gestation dure de 30 à 32 jours, mais parfois elle est prolongée jusqu'à 33 à 34 jours. Généralement les lapereaux nés après 32 jours de gestation sont plus lourds au moment de leur naissance que ceux nés après gestation de 30 jours (Lebas, 2010).

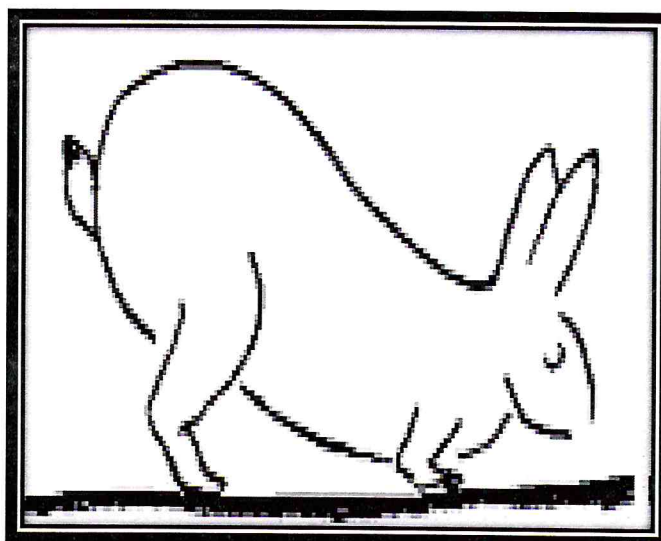
## **Chapitre II**

# *La réceptivité chez la lapine*

## **Chapitre II : La réceptivité chez la lapine**

### **I. Définition :**

La réceptivité définit le comportement d'une femelle qui accepte le mâle (Theau-Clément, 1994 ; Fortun- Lamothe et Bolet, 1995). La lapine est dite réceptive lorsqu'en présence du mâle, elle adopte la position de lordose (la femelle lève le train postérieur et dégage le périnée en levant la queue) (Figure, 7) et non réceptive quand elle tend à se blottir dans un angle de cage ou à devenir agressive vis-à-vis du mâle (Lebas, 2010).

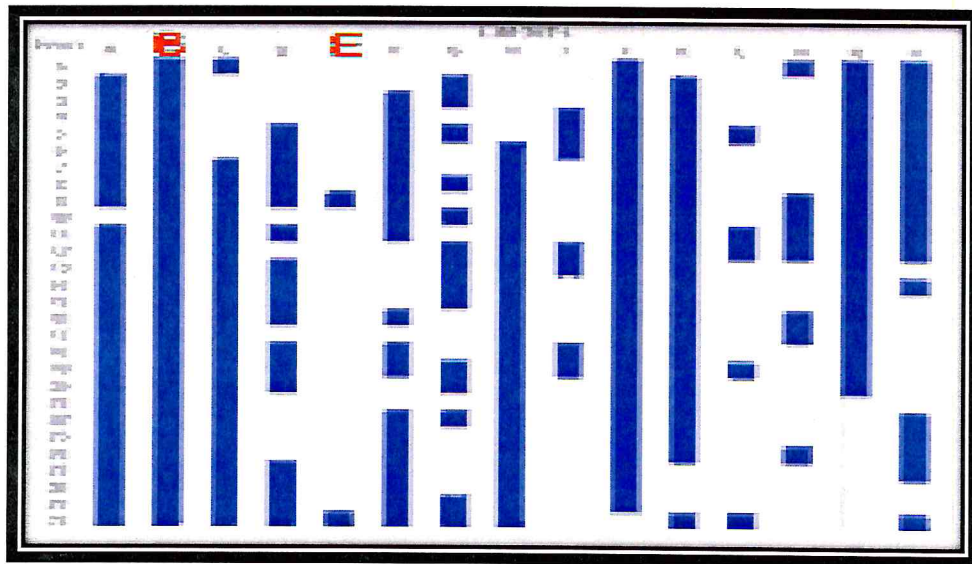


**Figure 7:** La position de lordose (Lebas, 2010).

### **II. La réceptivité et l'œstrus :**

Chez la plupart des mammifères domestiques, l'ovulation a lieu à intervalles réguliers au cours de la période des chaleurs, ou œstrus. L'intervalle entre deux périodes d'œstrus représente la durée du cycle oestrien (4 jours chez la rate, 17 jours chez la brebis, 21 jours chez la truie et la vache). Par contre la lapine ne présente pas de cycle oestrien avec apparition régulière des chaleurs au cours desquelles l'ovulation a lieu spontanément. Elle est considérée comme une femelle en œstrus plus ou moins permanent, et l'ovulation ne se produit que s'il y a eu accouplement. On considère donc qu'une femelle est en œstrus quand elle accepte de s'accoupler: on la dit en dioestrus quand elle refuse. Pour ces deux états, on utilise aussi les termes de lapine réceptive ou non-réceptive.

De nombreuses observations montrent l'existence d'une alternance de périodes d'œstrus, pendant lesquelles la lapine accepte l'accouplement, et de périodes dioestrus. Ces durées sont très variables d'un individu à l'autre, puisque comme l'indique la figure (8), certaines lapines peuvent être en œstrus effectif pendant 28 jours consécutifs (ex: lapine B), tandis que d'autres ne le sont que 2 jours en 4 semaines (ex; lapine E). Actuellement, on ne sait pas prévoir les durées respectives des périodes d'œstrus et de dioestrus, ni quels sont les facteurs ambiants ou hormonaux qui les déterminent (Lebas, 2010).



**Figure 8** : Comportement sexuel et durée de l'œstrus chez les lapines pubères nullipares d'après Moret, (1980), cité par Lebas, 2010.

### III. L'estimation de la réceptivité :

La réceptivité est maximale juste après mise bas, décroît 4 à 6 jours après puis augmente 10 à 14 jours plus tard et son maximum est retrouvé après sevrage (Theau-Clément et *al*, 1990). Le seul prédictateur de l'œstrus mis en évidence est la couleur de la vulve (Caillol, 1983). Selon Boussit (1989), l'acceptation de male est maximale lorsque la vulve est rouge turgescente, minimale lorsqu'elle est blanche et non turgescente. Lorsque la vulve est violette, les taux d'acceptation du male commencent à être dégradés (Tableau, II).

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

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

La couleur de la vulve est une présomption d'œstrus et non une preuve. Lorsque la femelle présente une vulve rouge, la saillie est fécondante dans 99% des cas, alors que les femelles à vulve blanche ovulent et sont fécondées dans 20% des cas (Lebas, 2004).

#### **IV. Contrôle de la réceptivité :**

L'œstrus est en relation avec le stade évolutif de la folliculogénèse. Les cellules de la thèque interne entourant chaque follicule préovulatoire, sécrètent des œstrogènes proportionnellement à leur masse. Le taux circulant de ces hormones n'est donc élevé que lorsqu'un nombre suffisant de follicules matures est présent sur l'ovaire (Lebas, 2009).

#### **V. Les facteurs de variation de la réceptivité :**

##### **V.1. Facteurs liés à l'environnement:**

##### **V.1.1.L'influence de l'éclairage :**

La durée d'éclairage joue un rôle important dans la reproduction des lapines, un procédé d'éclairage de 16 / 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 male sont minimaux (10 à 20%) sous 8h et maximaux sous 16h (70 à 80%), (Walter, 1967). Theau-Clément et Lebas (1994) proposent le traitement lumineux pour améliorer la réceptivité des femelles.

### **V.1.2. L'alimentation :**

Les exigences du lapin en matière d'alimentation doivent être définies avec précisions pour encadrer ces besoins en ce qui concerne sa croissance, son entretien et sa reproduction (Lebas, 1992). De nombreux auteurs ont souligné l'effet défavorable du rationnement sur l'ovulation chez les femelles futures reproductrices, Boussit, (1989).

Brecchia et *al.*, (2004) ont mis en évidence l'effet défavorable de la restriction alimentaire sur les performances de reproduction. Une restriction de 24h avant l'insémination, entraîne une réduction de la réceptivité (55.8vs 70.9 %). Par contre une alimentation *ad libitum* permettrait d'avoir un taux d'ovulation plus élevé, une mise à la reproduction des lapines précoce (dès 11 semaines) et un taux de réceptivité plus important (Maertens et Luzi, 1997).

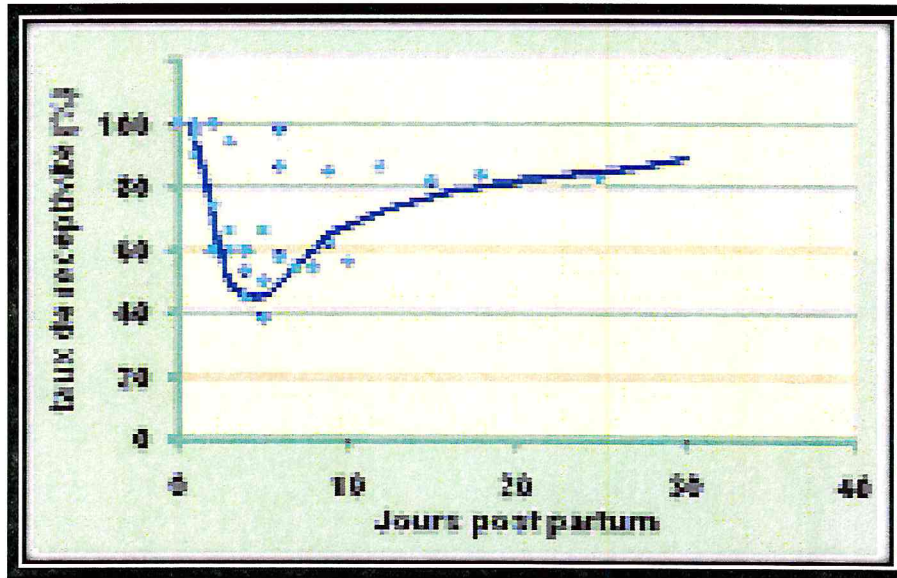
### **V.2. Facteurs liés à la femelle :**

#### **V.2.1. La parité :**

La réceptivité de la femelle s'améliore avec l'âge de celle-ci. Les femelles nullipares ont une réceptivité très élevée généralement proche de 100%, au stade primipare, les lapines ont une réceptivité faible qui s'améliore par la suite au stade multipare.

#### **V.2.2. L'allaitement :**

Dans un certain nombre d'espèces comme la truie, tout comportement d'œstrus est suspendu, le temps de l'allaitement en raison du taux élevé de prolactine au cours de cette période. Chez la lapine, cette inhibition est loin d'être totale. Dans la majorité des cas, le taux de lapines réceptives (en œstrus spontané) diminue très significativement 4 à 5 jours après la mise bas pour remonter au dessus de 75% une dizaine de jours après le part (figure 9). Le lien avec le taux de prolactine n'est cependant pas évident puisque les pics de prolactine enregistrés dans le sang après chaque tétée, ont une ampleur relativement stable de la mise bas au 25ème jour de lactation ( $74 \pm 34$  ng/ml) et ne diminuent qu'ensuite aux environs de 10 -15 ng/ml. Il faut également souligner que le taux de lapines en œstrus en fonction du délai écoulé depuis la mise bas varie beaucoup d'une expérience à l'autre (Lebas, 2010).



**Figure 9:** Evolution du taux de réceptivité des lapines à l'accouplement pendant la lactation selon Fortun Lamonth et Bolet, 1995 (cité par Lebas, 2010)

Les femelles allaitantes ont un taux de réceptivité (nombre de femelles réceptives sur le nombre de femelles mises à la reproduction), (tableau III), une fertilité et une prolificité diminuée par rapport à celles qui n'allaitent pas (Maertens et Bosselmi, 1999 ; Theau Clément et *al*, 1990 ; Theau Clément et *al*, 1991).

**Tableau III:** Effet de la lactation sur la réceptivité des lapines (Theau Clément et Roustan, 1980, cité par Boussit 1989)

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

Selon, Maertens et Okerman (1988) ; Roustan (1990), lorsque les femelles allaitantes sont mises à la reproduction 48heures après la mise-bas, elles sont en œstrus et acceptent l'accouplement. Puis la réceptivité diminue pour atteindre un minimum le 3<sup>ème</sup>-4<sup>ème</sup> jour après

la mise-bas ; puis augmente progressivement jusqu'au 12-14<sup>ème</sup> jour (Theau Clément et Lebas, 1994 ; Fortun Lamoth et Bolet, 1995).

### **VI. Induction et amélioration de la réceptivité :**

L'amélioration des performances de reproduction dans les élevages nécessitent l'utilisation de méthodes permettant d'induire et de synchroniser l'œstrus des lapines en particulier allaitantes. Il s'agit des traitements hormonaux ou de méthodes alternatives à l'utilisation d'hormones appelées biostimulations.

#### **VI.1. Effets hormonaux :**

La PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) appelée maintenant eCG (equin Chorionic Gonadotropin) est souvent utilisée par les éleveurs qui ont choisi de conduire leur troupeau en insémination artificielle, elle améliore significativement la réceptivité des lapines (+19%), la fertilité ((+9.0%) et le nombre de sevrés par insémination/ saillie (+1.2%) (Theau-Clément et *al.*, 1998).

La PGF2 $\alpha$  (Prostaglandine) est utilisée chez la lapine pour la synchronisation de mise bas, la synchronisation de l'œstrus.

L'expérimentation des analogues des prostaglandines sur le lapin à permis la stimulation de réceptivité et l'amélioration de la fertilité des lapines nullipares (Theau-Clément et Lebas, 1996).

#### **VI.2. Effets non hormonaux (naturels) :**

##### **VI.2.1. Changement de cage :**

L'efficacité de la manipulation d'animaux tels que le changement de cage (Lefèvre et Moret, 1978 ; Rebollar et *al.* 1995 ; Luzi et Crimella, 1998 ; Rodriguez de Lara et *al.*, 2000, 2003) ou le regroupement des lapines avant l'insémination augmente la réceptivité sexuelle, la fertilité et la prolificité des femelles.



### **VI.2.2. Programmes lumineux :**

Theau-Clément (2008) a étudié les effets de différents programmes lumineux, sur la réceptivité sexuelle de lapines maintenues sans production pendant 18 semaines. Une stimulation brutale de 8 à 16 heures d'éclairage entraîne en 7 jours, l'augmentation du pourcentage de lapines réceptives de 55 à 90% et ce taux se maintient (>80%) pendant une semaine. Sept semaines après, ces lapines sont toujours plus réceptives que les lapines témoin placées sous 16 heures d'éclairage constant

### **VI.2.3. Proximité des mâles :**

Les phéromones sécrétées par les glandes sébacées des mâles pourraient induire la réceptivité sexuelle des lapines (Frank, 1966). Chez les nullipares, la présence de mâles contribue à augmenter le taux d'acceptation de l'accouplement (Lefèvre et *al.*, 1976) et améliore la fertilité (Berepubo et *al.*, 1993).

### **VI.2.4. Flushing alimentaire :**

Brecchia et *al.* (2004) ont étudié les effets d'un jeûne de 24 ou 48 heures avant l'insémination sur l'axe ovarien et les performances de reproduction des lapines. Le challenge nutritionnel (biostimulation) consistait à alimenter à nouveau les lapines 2 heures avant l'insémination. Par rapport à un groupe de lapines nourries *ad libitum*, le jeûne appliqué durant 1 à 2 jours avant l'insémination déprime la réceptivité, la fertilité et le nombre de nés vivants. Le flushing alimentaire après une période de restriction ou de rationnement aussi améliore les performances de reproduction (Theau- Clément, 2008)

### **VI.2.5. Séparation mère- portée :**

La séparation ponctuelle (24heures) de la mère et sa portée effectuée avant l'insémination qui permet d'améliorer la réceptivité et la fertilité des lapines allaitantes (Castellini et *al.*, 1998; Szenrdro et *al.*, 1999; Bonanno et *al.*, 2004).

*La partie  
expérimentale*

## I. Objectif de travail :

L'objectif de cette étude est d'établir le suivie des concentrations hormonales de la FSH, progestérone et œstradiol autour de l'ovulation chez les lapines nullipares non réceptives de population locale (ayant refusé le 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> jour de présentation au mâle) de 0h jusqu'à 18h *post coïtum*.

## II. Matériel et méthodes :

### II.1. Matériel :

#### II.1.1. Lieu et durée de l'expérimentation :

L'expérimentation s'est déroulée au niveau du clapier de la station expérimentale de l'Université de Saad Dahleb Blida (Photo 1) durant la période allant du mois de décembre 2009 au mois de mars 2010.



Photo 1: Le bâtiment cunicole de la station expérimentale.

#### II.1.2. Le bâtiment et le matériel d'élevage :

Le bâtiment a une superficie de 184 m<sup>2</sup>, il est composé d'un couloir de circulation et de trois salles ; la 1<sup>ère</sup> est le lieu où s'effectue notre expérimentation, la 2<sup>ème</sup> est une maternité, la

3<sup>ème</sup> pour l'engraissement. La salle est éclairée par la lumière du jour et l'ouverture des fenêtres. Les cages d'élevage utilisées sont de type Flat-Deck.

### II.1.3. Animaux :

Les lapins utilisés dans cette étude (mâles et femelles) appartiennent à la population locale, de couleurs diversifiées (photo 2: A, B, C), élevés à l'intérieur du clapier.

Notre expérimentation s'est effectuée sur un effectif de 47 lapines nullipares âgées de 4 à 5 mois, de poids 2,5 à 3,5Kg. Elles ont été réparties dans des cages individuelles (pour éviter les pseudogestations). Les mâles utilisés pour les saillies sont au nombre de 6, âgés de 6 à 7 mois, de bonne ardeur sexuelle et de fertilité prouvée. L'expérimentation est réalisée sur 20 lapines détectées non réceptives à la suite de la présentation aux mâles.

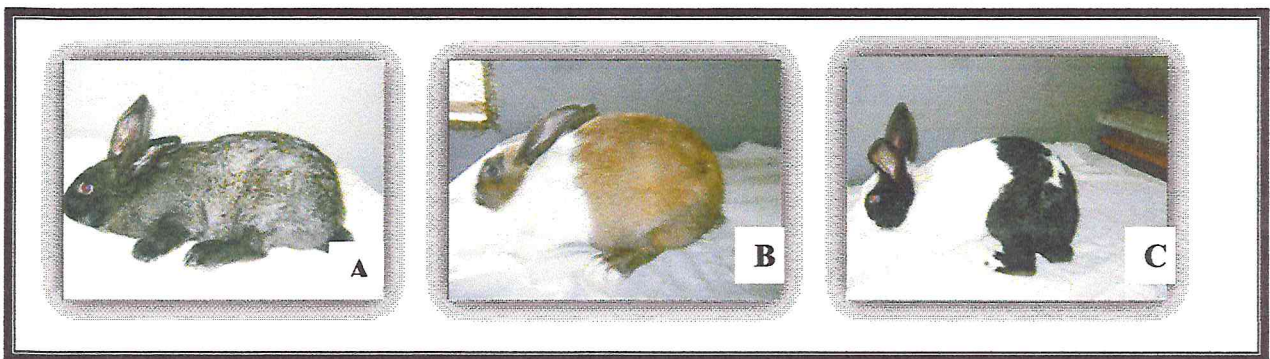


Photo 2. : A, B, C : Différents phénotypes de lapines locales utilisées.

### II.1.4. Alimentation :

Les animaux étaient nourris *ad libitum*. L'alimentation comprenait un granulé spécial pour les lapins composé de maïs, orge, de tourteau de soja, luzerne et CMV spécial lapin.

### II.1.5. Les instruments :

Tubes héparinés, tubes coniques de type Ependorff, xylène, coton, aiguilles à aileron, centrifugeuse.

### II.1.6. Les fiches de renseignement :

Chaque femelle a une fiche de suivie sur laquelle sont notées toutes les informations concernant : le numéro de cage, le matricule de la femelle, la date de naissance, les ascendants et la date d'entrée en reproduction. Ils sont enregistrés aussi, les dates de saillie, le numéro du mâle, le contrôle de gestation, la date de mise bas, le nombre de lapereaux nés (morts et vivants) et la date de sevrage.

### II.2. Méthodes :


#### II.2.1. Protocole expérimental :

Avant de présenter les femelles aux mâles on note les paramètres suivants (tableau IV):

- Le poids des lapines.
- La couleur et la turgescence de la vulve (voir photo, 3)



**Photo 3** : Observation de la couleur de la vulve.

 Vulve : rose non turgescence (Photo personnelle).

### **II.2.2. Principe de conduite des saillies :**

La femelle est introduite pour la première fois dans la cage d'un premier mâle pendant une durée de 15 minutes. Si elle accepte l'accouplement elle se met en position de lordose elle est réceptive, si elle refuse le premier mâle et présentée le même jour à un deuxième mâle et si elle accepte l'accouplement elle est considérée comme réceptive. Il faut absolument surveiller in visu le déroulement de la saillie pour s'assurer que la saillie est positive car elle se fait de manière très rapide 30 à 40s, il est aussi indispensable de surveiller le mouvement de chute du mâle qui tombe d'un côté une fois qu'il éjacule et en poussant même un cri caractéristique. Cependant si la femelle refuse l'accouplement avec les deux mâles le jour même, elle est présentée le lendemain si elle persiste dans son refus avec les deux mâles elle est considérée comme non réceptive, on procède alors à la saillie assistée. Dans notre expérimentation les lapines non réceptives ayant refusé les deux mâles pendant deux jours successifs sont au nombre de 20

### **II.2.3. Technique de la saillie assistée :**

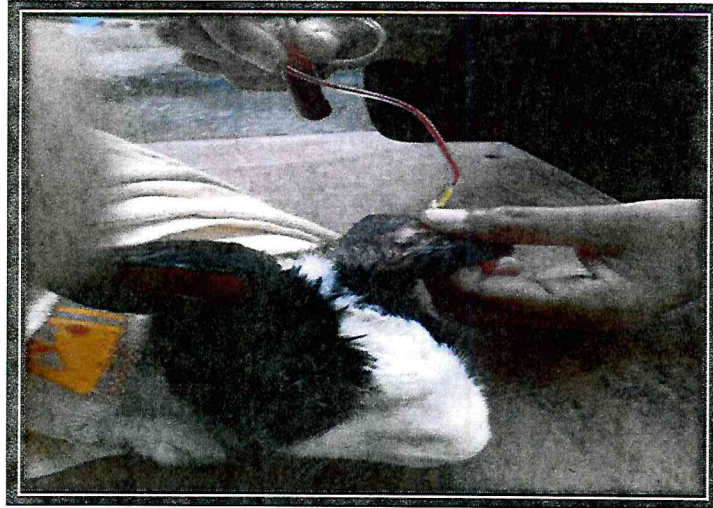
Avant son introduction dans la cage du mâle pour la saillie assistée, la femelle est préparée de la manière suivante : la queue est attachée à l'aide d'une ficelle puis tirée vers l'avant afin de découvrir le périnée. La main de l'opérateur est introduite sous la lapine entre les deux membres postérieurs, le train postérieur est soulevé pour dégager le périnée et ainsi reproduire la position de lordose. Une fois dans la cage en présence du mâle, ce dernier appuie son cou sur l'arrière train de la lapine puis en avant pour enserrer les lombes de la lapine avec ses membres antérieurs ; il effectue par la suite des mouvements pelviens rapides et un mouvement copulatoire, jetant ses membres postérieurs et éjaculant. Déséquilibré, il tombe en arrière ou à côté en émettant quelques fois un cri caractéristique. L'intromission du pénis est confirmée visuellement par la présence du sperme au niveau de la vulve. Photo (4)



Photo 4 : Technique de la saillie assistée (Photo personnelle).

### II.2.4. Prélèvement sanguin:

Après confirmation des saillies assistées positives, on effectue des prélèvements sanguins à des différents intervalles de temps *post-coitum* (0h, 2h, 4h, 6h, 8h, 10h, 12h, 14h, 16h, et 18h) (deux lapines à chaque intervalle). Afin de nous faciliter la procédure du prélèvement sanguin chez les femelles, nous avons utilisé une technique plus simple pour éviter de blesser, ou stresser l'animal, en enveloppant entièrement son corps d'un linge (serviette) afin d'avoir accès uniquement à la tête (photo, 5). Sur les 20 lapines non réceptives, les prélèvements sont réalisés dans le plus grand calme, le stress pouvant entraîner des modifications des paramètres étudiés. Ces prélèvements sont effectués au niveau de l'artère centrale après frottement de l'oreille avec du coton imbibé de xylène (permet la vasodilatation de l'artère), le sang est recueilli dans des tubes héparinés (2 prélèvements pour chaque lapine), le tube maintenu dans la main, en tournant le poignet en forme du chiffre 8, on facilite le mélange du sang à l'héparine et éviter ainsi l'hémolyse. Les tubes sont centrifugés sur place, pour la récolte du plasma qu'on distribue dans des micro-tubes coniques (Ependorff), et gardés à une température de  $-20^{\circ}\text{C}$ .



**Photo 5** : Prélèvement du sang au niveau de l'artère centrale (Photo personnelle).

### **II.2.5. Dosages hormonaux :**

La technique de dosage s'effectue par la technique d'Enzyme Linked Fluorescent Assay (ELFA). Les dosages sont réalisés au sein d'un laboratoire privé d'analyse de biologie médicale.

#### **II.2.5.1. Dosage de la FSH :**

##### **➤ Principe du dosage :**

Le principe du dosage associe la méthode immunoenzymatique sandwich à une détection finale en fluorescence (ELFA). Toutes les étapes du test sont réalisées automatiquement par l'automate d'hormonologie. Elles sont constituées d'une succession de cycles d'aspiration/ refoulement du milieu réactionnel. L'échantillon est prélevé puis transféré dans les puits contenant l'anticorps anti-FSH marqué à la phosphatase alcaline (conjugué). Le mélange échantillon/conjugué est aspiré puis refoulé plusieurs fois par le cône afin d'augmenter la vitesse de réaction. Cette opération permet à l'antigène de se lier d'une part aux immunoglobulines fixées sur le cône et d'autre part au conjugué formant ainsi un "sandwich".

Des étapes de lavage éliminent les composés non fixés. Lors de l'étape finale de révélation, le substrat (4-Méthyl- ombelliferyl phosphate) est aspiré puis refoulé dans le cône ;



l'enzyme du conjugué catalyse la réaction d'hydrolyse de ce substrat en un produit (4-Méthyl-ombelliférol) dont la fluorescence émise est mesurée à 450 nm. La valeur du signal de fluorescence est proportionnelle à la concentration de l'antigène présent dans l'échantillon.

A la fin du test, les résultats sont calculés automatiquement par l'instrument par rapport à une courbe de calibration mémorisée, puis imprimés.

### ➤ **Contenu du coffret :**

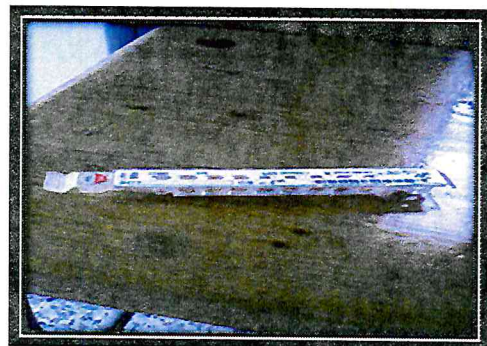
Conserver le coffret VIDAS FSH à 2-8°C.

#### • **Le cône :**

Le cône est sensibilisé au moment de la fabrication par des immunoglobulines monoclonales de souris anti-FSH. Chaque cône est identifié par le code FSH. (Photo6)



**Photo 6 :** Le cône.



**Photo 7 :** La Cartouche.

(Photo personnelle)

#### • **La cartouche :**

La cartouche est composée de 10 puits recouverts d'une feuille d'aluminium scellée et étiquetée. L'étiquette comporte un code à barres reprenant principalement le code du test, le numéro de lot et la date de péremption du coffret. Le premier puits comporte une partie prédécoupée pour faciliter l'introduction de l'échantillon. Le dernier puits est cuvette permettant la lecture en fluorimétrie. Les différents réactifs nécessaires à l'analyse sont contenus dans les puits intermédiaires. (Photo 7)

### ➤ Matériel nécessaire :

- Instrument : Automate d'hormonologie mini Vidas. Photo (8)
- une micropipette : à embout jetable permettant la distribution de 200 $\mu$ l.
- un bain-marie pour la décongélation des prélèvements (plasma)
- un agitateur.



**Photo 8 :** Automate d'hormonologie mini Vidas (Photo personnelle).

### ➤ Mode opératoire :

- 1-Sortir uniquement les réactifs nécessaires, les laisser 30 minutes à température ambiante avant utilisation.
- 2- utiliser une cartouche FSH et un cône FSH pour chaque échantillon.
- 3- Taper ou sélectionner "FSH" sur l'instrument pour entrer le code du test.
- 4-Décongeler, et bien homogénéiser à l'aide d'un agitateur les échantillons.
- 5- Distribuer 200 $\mu$ l d'échantillon dans le puits échantillon.
- 6- Placer dans l'instrument les cônes et les cartouches. Bien vérifié la concordance des codes (couleurs et lettres) entre le cône et la cartouche.
- 7- Démarrer l'analyse. Toutes les étapes sont gérées automatiquement par l'instrument. La durée du test est d'environ 40minutes.
- 8- A la fin de l'analyse, retirer les cônes et les cartouches de l'instrument.

9- Eliminer les cônes et les cartouches utilisés dans un récipient approprié.

➤ **Principe de lecture des résultats et interprétation :**

A la fin du test, les résultats sont analysés automatiquement par le système informatique, puis imprimés et sont exprimés en mUI/ml.

### **II.2.5.2. Dosage de la progestérone :**

➤ **Principe du dosage :**

Le principe du dosage de la progestérone est le même que celui de la FSH avec le coffret de la progestérone et en appliquant le même mode opératoire avec le même matériel et la même lecture, sauf que les résultats sont exprimés en ng/ml.

### **II.2.5.3. Dosage de l'œstradiol :**

➤ **Principe du dosage :**

Le principe est le même que celles de FSH et progestérone avec le coffret de l'œstradiol et en utilisant le même matériel avec le même mode opératoire sauf que la durée du test est d'environ 60 minutes et les résultats sont exprimés en pg/ml.

➤ **Contenu du coffret :**

• **Le cône :**

Le cône est sensibilisé au moment de la fabrication par des immunoglobulines polyclonales de lapin anti-œstradiol. Chaque cône est identifié par le code E2II.

- La cartouche :

La cartouche est semblable à celles de FSH et progestérone.

### III. Résultats et discussion :

#### III.1. Réceptivité sexuelle :

Tableau IV : Couleur de la vulve et poids des lapines non réceptives.

Heures après le coït(h)	Numéro de femelle	Poids(g)	Couleur de la vulve	Acceptation du Male	
				1er	2iem
0	1	2500	Rose sèche	-	-
	2	3100	Rose non turgescence	-	-
2	3	2500	Rose non turgescence	-	-
	4	2650	Rose turgescence	-	-
4	5	2700	Rose non turgescence	-	-
	6	2750	Pale	-	-
6	7	2650	Violette non turgescence	-	-
	8	3000	Pale	-	-
8	9	3100	Rose non turgescence	-	-
	10	2980	Pale	-	-
10	11	3200	Pale	-	-
	12	3300	Pale	-	-
12	13	3150	Rose non turgescence	-	-
	14	2550	Rose turgescence	-	-
14	15	2800	Rose non turgescence	-	-
	16	2922	Rose non turgescence	-	-
16	17	2800	Rose non turgescence	-	-
	18	2940	Rose non turgescence	-	-
18	19	2780	Pale	-	-
	20	2830	Pale	-	-

Nos résultats montrent que 12 lapines sur 8 présentent une vulve rose non turgescente, elles sont de très faible réceptivité par rapport à celle de rose pale et turgescente de moyenne réceptivité. On note que même celles qui présentent une vulve rose turgescente ne sont pas réceptives et ont refusé la saillie. Theau-Clément et Roustan (1992) indiquent qu'une femelle avec une vulve de couleur blanche, rose rouge et violette a une réceptivité de 35 %, 55 %, 75 % et 40 %, respectivement. Ceci explique la non réceptivité des lapines et leur refus aux males, à cause de la pâleur de la coloration de la vulve. Gomez et al, (2004), considèrent que les femelles à vulve rose ou rouge est un indicateur de haute réceptivité sexuelle.

### **III.2. FSH plasmatique :**

**Tableau V:** Concentration plasmatique de FSH en mUI/ml.

<b>Heures</b>	<b>N° de femelle</b>	<b>Concentration de FSH</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>2</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>4</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>4</b>	<b>5</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>6</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>8</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>8</b>	<b>9</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>10</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>10</b>	<b>11</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>12</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>14</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>14</b>	<b>15</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>16</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>16</b>	<b>17</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>18</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>18</b>	<b>19</b>	<b>&lt;0,1</b>
	<b>20</b>	<b>&lt;0,1</b>

Tableau VI: la concentration plasmatique moyenne de FSH.

Heures après coït	0h	2h	4h	6h	8h	10h	12h	14h	16h	18h
Concentration de FSH (mUI/ml)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Les concentrations moyennes de FSH plasmatique chez les lapines nullipares non réceptives, exprimées en mUI/ml et évaluées à 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 18h. *p.c.* sont présentées dans le tableau VI et la figure (10). La valeur moyenne est inférieure à 0,1mUI/ml.

### III.3. Progestéronémie plasmatique :

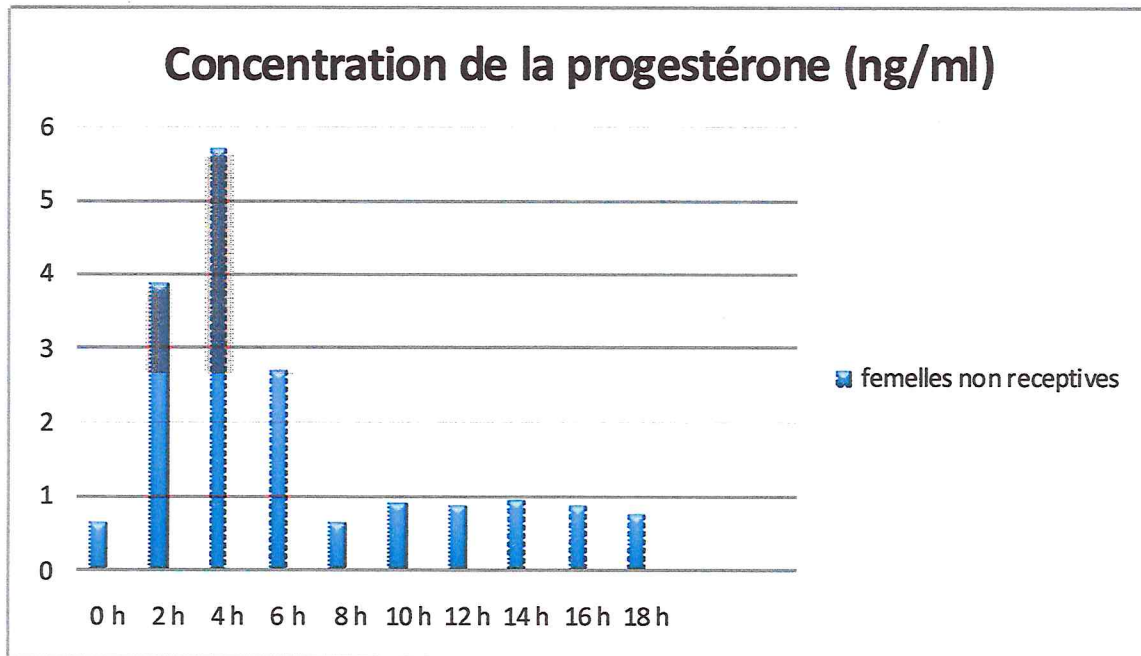
Tableau VII: Concentration plasmatique de progestérone en ng/ml.

Heure	N° de femelle	Concentration de Progestérone (ng/ml)
0	1	0.55
	2	0.69
2	3	1.09
	4	6.62
4	5	0.42
	6	10.93
6	7	2.62
	8	2.80
8	9	0.32
	10	0.92
10	11	1.30
	12	0.51
12	13	1.03
	14	0.72
14	15	1.27
	16	0.61
16	17	0.64
	18	1.08
18	19	0,8
	20	0,68

**Tableau VIII:** la concentration plasmatique moyenne de progestérone.

Heures après coït	0h	2h	4h	6h	8h	10h	12h	14h	16h	18h
Concentration de PRG (ng/ml)	0,62	3,86	5,68	2,71	0,62	0,91	0,86	0,94	0,86	0,74

PRG : Progestérone.



**Figure 10:** Concentration plasmatique moyenne de progestérone.

Les concentrations moyennes de la progestérone chez les lapines nullipares non réceptives, exprimées en ng/ml et évaluée à 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 18 h. *p.c.* sont présentées dans le tableau VIII et la figure (11). La valeur moyenne à 0h est de 0,62ng/ml, puis à 2h, 4h et 6h la progestéronémie subit une augmentation selon les valeurs 3.86, 5.68 et 2.71ng/ml respectivement. Cette augmentation est probablement due à des lapines pseudogestantes. À 8h *p.c.*; elle subit une chute importante (0,62ng/ml) et remonte progressivement (0,91ng/ml) à 10 h, puis elle varie entre 12 et 18h de 0,74 à 0,94ng/ml.

## III.4. Oestradiolémie plasmatique :

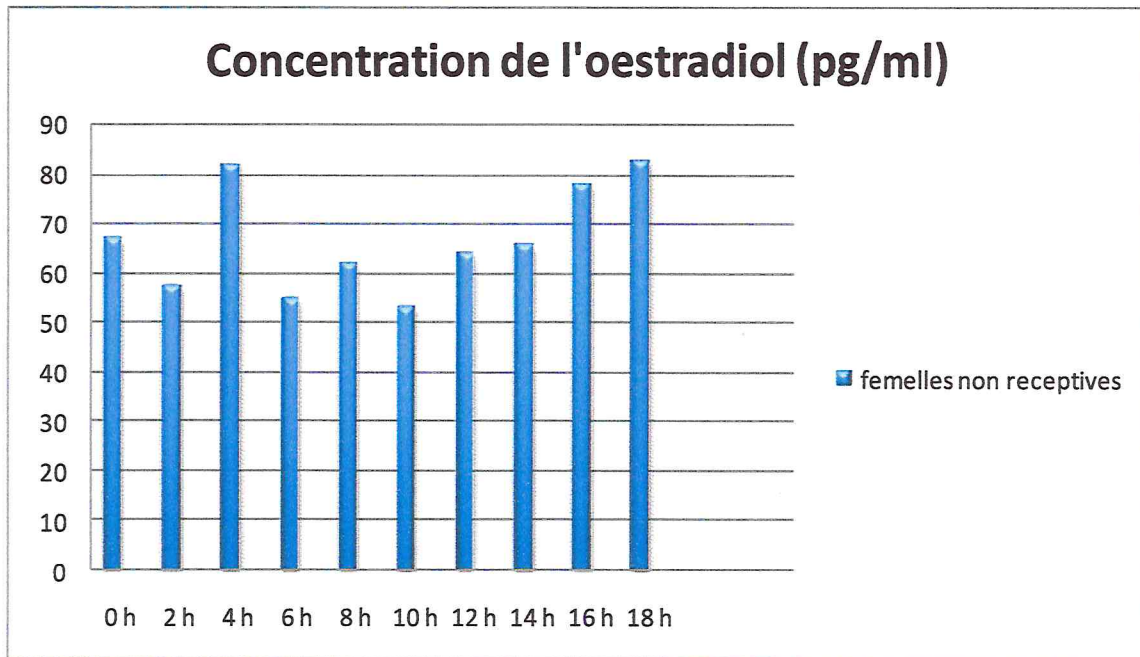
Tableau IX: Concentration plasmatique d'œstradiol en pg/ml.

Heure	N° de femelle	Concentration d'œstradiol (pg/ml)
0	1	57,46
	2	77,31
2	3	55,89
	4	58,76
4	5	78,55
	6	85,72
6	7	48,88
	8	61,02
8	9	62,28
	10	62,30
10	11	49,36
	12	57,38
12	13	65,98
	14	62,69
14	15	63,67
	16	68,36
16	17	86,96
	18	69,15
18	19	85,92
	20	79,71

Tableau X: la concentration plasmatique moyenne de l'œstradiol.

Heures après coït	0h	2h	4h	6h	8h	10h	12h	14h	16h	18h
Concentration de l'œstradiol ( pg/ml)	67,38	57,33	82,14	54,95	62,29	53,37	64,34	66,02	78,06	82,85





**Figure 11:** Concentration plasmatique moyenne d'œstradiol en pg/ml.

Les concentrations plasmatiques moyennes d'œstradiol chez les lapines nullipares non réceptives exprimées en pg/ml et évaluées à 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 h *post-coitum* sont présentées dans le tableau X et dans la figure 12. À 0h l'œstradiolémie est de 67,38pg/ml qui diminue jusqu'à 57,33pg/ml à 2h puis s'accroît jusqu'au 82,14pg/ml à 4 h, après elle diminue à nouveau à 6 h pour atteindre 54,95pg/ml. On observe une alternation entre la chute et la remontée de l'œstradiolémie de 0h à 12h puis elle augmente progressivement pour atteindre une valeur maximale 82.85pg/ml à 18h.

Chez la lapine réceptive une élévation modeste de FSH est observée dès les premières heures après le coït, avec un maximum situé à 8heures *post coitum*, la décharge de FSH permet la reprise de la méiose jusqu'au stade métaphase II alors que celle de LH est responsable de l'ovulation à proprement parlé en stimulant la synthèse d'œstradiol, de progestérone et de 20 $\alpha$ di-hydroxyprogestérone qui maintiennent l'action ovulatoire (Knobil et Neil, 1988). Cependant, nos résultats chez la lapine non réceptive montrent une très faible

concentration en FSH tout au long des intervalles de temps pré ovulatoire étudiés. Il semble que l'élévation de la concentration en FSH est liée à la présence de gros follicules. Hors accouplement, le niveau de sécrétion de FSH est relativement stable au cours du temps (Blanc et Hulot, 1982) malgré la présence de follicules pré ovulatoires sécrétant de l'œstradiol. Cette particularité physiologique de la lapine est totalement différente des processus existants chez les autres mammifères domestiques où la sécrétion d'œstrogènes par les follicules dominants entraîne, à partir d'un certain seuil, un feed-back positif sur la sécrétion de LH entraînant le pic pré ovulatoire et l'ovulation. L'absence d'ovulation spontanée chez la lapine serait ainsi principalement due à la déficience du rétrocontrôle positif des œstrogènes et donc à une difficulté à provoquer le pic de LH (Ramirez et Bayer, 1998; Bakker et Baum, 2000).

McNitt (1992) mentionnent que la couleur de la vulve est associée à la réceptivité de la femelle, de même que la concentration importante d'œstradiol agissant sur l'axe hypothalamo-Hypophyso-ovarien causant une hyperhémie dans les lèvres vulvaires qui intensifie leur coloration (rouge, ou rose). Il semble qu'au niveau des ovaires le nombre de gros follicules sont plus atretiques, Kobayashi et al, (1981) a démontré que les follicules non rompus de grande taille sont le plus souvent atretiques. On peut donc envisager que la concentration en œstrogènes est probablement moindre que celle des lapines réceptives, d'autant plus que même la coloration de la vulve des lapines non réceptives est pale et même sèche. La détection de la progestérone est un signe de pseudogestation.

#### **IV. Conclusion :**

Les résultats obtenus nous permettent d'affirmer que l'hormone gonadotrope FSH influence les taux d'œstradiol et de progestérone, car chez les lapines non réceptives (en dioestrus) il y a l'absence de FSH et donc absence de stimulation de croissance et de développement folliculaire, par conséquent absence d'ovulation.

#### **V. Perspectives et Recommandations :**

Afin de réduire le taux de non réceptivité et mieux comprendre ce phénomène chez la lapine, on pourrait étudier les effets de l'administration d'hormones telles que GnRH, PMSG, HCG, et pratiquer l'insémination artificielle, ainsi que les différentes biostimulations pour induire la réceptivité.

Il y a variabilité des résultats (l'expérience a été poursuivie sur différentes lapines), On a aussi rencontré des cas de pseudogestation ; dans ces cas la progestérone est élevée, il serait intéressant de procéder avant les saillies à un examen échographique au niveau des ovaires, pour détecter la présence de corps jaunes chez les lapines pseudogestantes et dont la progestéronémie est élevée..

# *Références bibliographiques*

### A

---

Armstrong D.T., Baker R.D., Ainsworth L., 1975. Preovulatory changes in follicular fluid prostaglandin F levels in swine. *Prostaglandin* 9, 915-925.

### B

---

Bakker J., et Baum, M.J., 2000. Neuroendocrine regulation of GnRH release in induced ovulators. *Front Neuroendocrinal* 21,220-262

Belabbas R., 2009. Etude des principales composantes biologiques de la prolificité et facteurs de variation du poids foetal chez la lapine de population locale (*oryctolagus cuniculus*). Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure Veterinaire.,8p.

Berchiche M., Kadi S.A., Lounaouci G., 2000. Elevage rationnel du lapin de population locale : Alimentation, croissance et rendement à l'abattage. 3èmes Journées de Recherche sur les Productions Animales : « Conduite et performance de l'élevage » 1(2), 83 -87 blockade with indomethacin, 99: 1144-1151.

Berepubo N.A., Nodu M.B., Monsi A., Amadi E.N., 1993. Reproductive response of pre pubertal female rabbit to photoperiod and/or male presence. *World Rabbit Science*, 1993. 1(2), 83-87.

Blanc, M.R., Hulot, F., 1982. Sécrétion des hormones gonadotropes au cours de la puberté chez des lapines de race californienne et néo-zélandaise, 3èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, pp. communication n°12, 18 pages.

Bolet G., Badin L., 1992. Sélection de la fécondation dans les espèces domestiques, prod. Anim. (1992) hors série (éléments de génétique quantitative et application aux populations animales) 129-134.

Bonanno A., Mazza F., Alabiso M., Di Grigoli A., Alicata M.L., 2003. Effects of bio-stimulation induced by contact with buck on reproductive performance of rabbit do. Proceedings of the A.S.P.A. 15th Congress. *Italian J. of Animal Science*, Vol. 2 – Supplement 1, 133-135

## Références bibliographiques

---

- Bonnes G., Desclauze 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, 274, 407p.
- Bousseau S., (1994). Technique, récolte et conservation du sperme In : Journée de l'AERA, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 20 janvier 1994. 94p. Edition : Association pour l'étude de la reproduction animale, Maisons-Alfort.
- Boussit D., 1989 : Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. Edition Association Française de Cuniculture. P233, p83-93, 234-243.
- Bouzekraoui A., 2002. The Tadla rabbits (Morocco). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N°38, 65-174. .
- Brambell F., W. R., (1944). The reproduction of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.). Proc. 2001. Soc. Lond. 114: 1-45.
- Brecchia G., Bonanno, A., Galeati G., Dall'aglio C., Di grigoli A., Parrillo F., boiti C. 2004. Effects of a short and long term fasting on the ovarian axis reproductive performance of rabbit does. 8th World Rabbit Congress, September 7-10, 2004, Puebla, Mexico, 231-236.
- Burke T.J., (1992). Animaux de petits formats, guide du vétérinaire pour les rongeurs et lapins Waltham International Focus, 2 (3), 17-23.

## C

---

- Caillol M., 1983. Estrous behavior and circulation progesterone and estrogen level during pseudo pregnancy in the domestic rabbit. *J Phys.* 181: 568-575.
- Campbell, HJ, 1965 : Effect of neonatal injections of hormones on sexual behaviour and reproduction in the rabbit. *J Phys.* 181 :568-575.
- Castellini, C., Canali, C., Boiti, C. 1998. Effect of mother-litter separation for 24 hours by closing the nestbox or change of cage, on rabbit doe reproductive performance. *World Rabbit Science*, Vol.6(1), 199-203.

### D

---

Deriveaux., 1971. in « production chez les animaux domestiques.II Le male. Insémination artificielle ».Ed.Derouaux, Liège, Belgique.

Dragan et *al.*, 1996 .

### F

---

Fortun-Lamothe F., Bolet G., 1995. Les effets de la lactation sur les performances de la reproduction chez la lapine. INRA, production animale. 1995 ; 8(1).49-56.

Frank H., 1966. Ablation des bulbes olfactifs chez la lapine impubère. Répercussions sur le tractus génital et le comportement sexuel. Soc. Biol., 160, 389-390.

### G

---

Gallouin F., 1981. Particularité de la physiologie de la reproduction chez le lapin. Session ADEPRINA, INAPG, Paris, France.

Gianinetti R., 1984. L'élevage rationnel des lapins. Anatomie, physiologie, alimentation, races, sélection, maladies. 31p.

Giannetti R., 1984. L'élevage rentable du lapin. Edition : Vecchi, 191p.

### H

---

Hajj E., Boutros C., Abi Samra J., 2002. The Baladi rabbits (Liban). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 153-161

Harcourt-Brown F., 2002. Textbook of rabbits medicine Elsevier Science. 410p.

Hill M., White W., 1933. The growth and regression of follicule in the oestrus rabbit. Geology 80, 174-178

## Références bibliographiques

---

Hudson R., Müller A., Kennedy G., 1995. Parturition in the rabbit is compromised by daytime nursing: The role of oxytocin. *Biol. Reprod.*, 53: 519-524.

### J

---

Joan Y., Landis Keyes P., Richard C., 1980. Comparison of serum Progesterone, 20  $\alpha$ -Dihydroprogesterone and Estradiol-17 $\beta$  in pregnant and pseudopregnant rabbits: evidence for post implantation recognition of pregnancy. *Biology of reproduction*, 23,1014- 1019.

### K

---

Kabli L. Maîtrise de la reproduction chez le lapin domestique. Synthèse bibliographique. 1992-1993.

Khalil M.H., 2002. The Giza White rabbits (Egypt). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N°38, 23-36.

Knobil E. et Neill J.D., 1988. « The physiology of reproduction. 1. Reproduction. 2. Mammals ». Ed. Raven Press Ltd, New York, USA.

Kobayashi Y., R Santulli., KH Wright., and EE Wallach., 1981. Fertilizability of ovaovulated and recovered from rabbit ovaries perfused in vitro . *Science*, Vol 213, Issue 4512, 1127-1128.

### L

---

Lazzaroni C., 2002. The Carmagnola Grey rabbit (Italy). In rabbit genetic resources in 38, 141-150.

Lebas F., 1991. Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture* N102.p18.

Lefèvre B., Martinet I., Moret B., 1976. Environnement et comportement d'oestrus. 1er Congrès International Cunicole, Dijon (France), Communication n°61.

Lebas F., 1992. Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture* n°104, p83-90.

Lebas F., 1994 : Rappels de physiologie générale de « la reproduction in chez la lapine » journée de l'association scientifique Française de Cuniculture. Maison. Alfort le 20 janvier, p2-11.

Lebas F., Coudert P., De Rouchambeau H., et Thebault R., 1996. Le lapin, élevage et pathologie. FAO.Ed. Rome 227p.



## Références bibliographiques

---

Lebas F., 2004. Elevage du lapin en zone tropicale. Cuniculture magazine, vol 31. 2004, 3-10p.

Lebas F., 2009. Cuniculture, biologie du lapin. [www.cuniculture.info](http://www.cuniculture.info) (accès le 16/08/2009).

Lebas F., 2010. Cuniculture, biologie du lapin. [www.Cuniculture.Info](http://www.Cuniculture.Info). (Accès le 05/04/2010).

Lefèvre B and Moret B., 1978. Influence d'une modification brutale de l'environnement sur l'apparition de l'oestrus chez les lapines nullipares. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 18 (3), 695-698.

Lesbouyries G., 1949: Reproduction des mammifères domestiques. Sexualité. Vigot Frère. Edition. Paris VI°, 1949.

Lloyd M., Wolfensohn S., (2003). Handbook of laboratory animal management and welfare. 3ème ed. Blackwell science, Oxford. 416p.

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.

Luzi F., and Crimella C., 1998. Effect of change of cage 2 days before artificial insemination on reproductive performance of rabbit does. World Rabbit Science, Vol.6(1), 195-198.

## M

---

Maertens L et Okerman F., 1988. Le rythme de reproduction intensif en cuniculture. Cuniculture, 15(4), 171-177.

Maertens L et Luzi H, 1997., Effet de l'alimentation sur l'ardeur sexuelle et les qualités de la semence des males. Cuniculture n°135-24, 3-mai/ juin 1997.

Maertens L et Bousselmi H., 1999. Importance de différents facteurs influençant la fertilité des lapines. Cuniculture, 145 :13-17.

Martinet L., 1978. Physiologie de la reproduction du lapin. Journées d'étude CNRS.INRA, Orléans, France.

May D., 1975. Anim. Breeding. Abast. 43: 253-261.

## Références bibliographiques

---

McNitt J.I., 1992. Endocrinological approaches for commercial rabbit production. J. of Appl. Rabbit Res. 15, 364-397.

### N

---

Nordio-Baladissera., 1980. Recent advances on rabbit physiology. 2eme Cong. Mondial cuni, Barcelone, Espagne, 1 :1-60.

### P

---

Parez V., 1994. Reproduction chez la lapine, éléments de synthèse. Bulletin des groupements techniques vétérinaires. (94-4-AV-065), 43-46.

Perrot B., 1991. L'élevage des lapins. Collection verte Armand colin, 127P.

Prud'hon M., 1975. Le lapin : Règles d'élevage et hygiène. Physiologie de la reproduction : Méthodes de reproduction, 87-106. Informations techniques des services vétérinaires, N 51-54.

Prud'hon M., 1976. Physiologie de la reproduction. Ed : 3<sup>ème</sup> Synpo. Inter. Asso. Mond. Vet. Microbio. Tunis. Sep n°51-54. 176p.

### Q

---

Quesenberry K.E., Carpenter J.W. 2004 . Ferrets, Rabbits and rodents, clinical medicine and surgery. Saunders, Philadelphia. 461p.

Quinton et Egron., 2001. Maîtrise de la reproduction chez la lapine. Le point vétérinaire N°218, août-septembre, 28-33.

### R

---

- Ramirez, V.D., Beyer C., 1998. The ovarian cycle of the rabbit: its neuroendocrine control, In: Editors, E.K.a.J.D.N. (Ed.), *The physiology of reproduction*, Raven Press, New York, pp. 3-106
- Rebollar P.G., Alvariño., J.M.R., Del Arco., J.A., Bueno A., 1995. Control de celo en conejas nulíparas: manejo y tratamiento con PMSG. *Inf. Tech. Eco. Agr. Vol. Extra 16 Tome I*, 455-457.
- Richardson V., 2000. *Rabbits health, husbandry and disease*. Blackwell science, Oxford. 178p.
- Rodriguez De Lara, R., Fallas, L.M., Rangel, S.R. 2000. Influence of body live weight and relocation on kindling rate and prolificacy in artificially inseminated nuliparous doe rabbits. 7th World Rabbit Congress, 4-7 July, 2000, Valencia, Espagne. Vol. A, 251-257.
- Rodríguez-De Lara R., López-Fallas M., Rangel-Santos R., Mariscal-Aguayo V., 2003. Influence of short-term relocation and male exposure on sexual receptivity and reproduction in artificially inseminated lactating doe rabbits. *Anim. Reprod. Sci.*, 78, 111-121.
- Roustan A., (1990). Comparaison des résultats de fertilité et de productivité à la naissance de deux groupes de lapines conduites en insémination artificielle et en saillie naturelle. Analyse de quelques facteurs de variation. 5<sup>ème</sup> journée de la recherche cunicole en France, Paris.

### S

---

- Solau Poissonet C., 2004. Principales maladies du lapin, du cobaye, du chinchilla, du hamster et du rat de Compagnie. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Créteil. 128p.
- Surdeau Ph. Et Henaff R., 1981 : *La production du lapin*. Ed J.B.BALLIERE, Paris.
- Szendrő Zs., Jovanczzai Zs., Theau-Clément M., Radnai I., Biro-Nemeth E., Milisits G. 1999. The effect of doe-litter separation on production performance in rabbit does and their kits. *World Rabbit Science*, Vol. 7(3), 165-169.

### T

---

- Takahashi M., Ford JJ., Yoshinaga K., Greep RO.,1974. Induction of ovulation in hypophysectomized rats by progesterone. *Endocrinology* 1974 95:1322-1326.

## Références bibliographiques

---

- Theau Clément M., Bolet G., Roustan A et Mercier P., 1990. Comparaison des différents modes d'induction de l'ovulation chez les lapines multipares en relation avec leur stade physiologique et la réceptivité au moment de la mise à la reproduction, 5<sup>ème</sup> journée de la recherche cunicole 12-13 Décembre. Paris.
- Theau Clément 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-Clement M., 1994. Rôle de l'état physiologique de la femelle au moment de la saillie sur la fécondité. In : Journée de l'AERA, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 20 janvier 1994.94p. Edition : Association pour l'étude de la reproduction animale, Maisons-Alfort.
- Theau-Clément M et Lebas F., 1994. Etude de l'efficacité de la PMSG pour induire la réceptivité chez la lapine .Cuniculture 115,5-11.
- Theau-Clement M., et Lebas F., 1996. Effect of a systematic PMSG treatment 48 hours before artificial insemination on the productive performance of rabbit does. World Rabbit Science 4(2), 47-56.
- Theau-Clement M., Lebas F., Drion P., Beckers J.F., 1998. Evolution de la production d'anticorps anti-PMSG en fonction de la dose et du nombre d'injections : relation avec la productivité des lapines. 7<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole en France, Lyon, 1998, 225-228.
- Theau-Clement M., Lebas F., Poujardieu B., Mercier P., 1998. Effet de différentes doses de PMSG sur l'induction de la réceptivité sexuelle et la productivité des lapines conduites en insémination artificielle. 7<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole en France, Lyon, 1998, 221-223.
- Theau- Clément M., 2005. Préparation de lapine à l'insémination : analyse bibliographique. 11<sup>ème</sup> journ. Rech. Cuni. 23-30 novembre, 2005, Paris. 111-114.
- Theau- Clément M., 2008. Facteurs de réussite de l'insémination et méthodes de l'induction de l'œstrus. *INRAP. Prod. Anim*, 2008,21(3), 221-230.

## W

---

- Walter MR., 1967. Variations photopériodiques et activité sexuelle du lapin domestique. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, fac.Science Paris, France.

### **Z**

---

Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F., 2004. Breeding performans of kabylian rabbits does in Algeria. In : reproduction in the 8th W. R.C ., Puelba, Mexico, 371-377.