



632THV-2

République Algérienne Démocratique et populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de SAAD DAHLAB de Blida

Faculté des sciences agro-vétérinaires et biologiques

Département des sciences vétérinaires

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de docteur en médecine vétérinaire

Thème :

L'effet d'un bio-stress induit par la suppression de l'alimentation avant la saillie chez les lapines nullipares de population locale

Présenté par :

- ZOUBIRI Imad Eddine
- BENKOUAR Mohamed Lotfi.

Devant le jury composé de :

Mr YAHIMI .A	MAA USDB	Président
Mr KHALED .H	MAA USDB	Examineur
Mme BOUMAHDHI - MERAD .Z	MCB USDB	Promotrice

Année universitaire 2011/2012

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A mes parents, pour leur encouragement, amour
et soutien.*

A mes sœurs, frères et à toute la famille.

A mon binôme : Lotfi

*A tous mes amis: Walid, Ghanou Anouar,
Hamza, Adlen, Mohamed et Nesrine*

A Dr Boumahdi . Z

Dr Belabbas. R et Melle. Bounaas. K

Imad

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A mes chers parents, pour leur
encouragement, amour et soutien.*

*A mon frère et toute ma famille sans
exception.*

A mon binôme Imad et sa famille.

*A tous mes amis : Amine, Samir,
Abdelrahman, Ayoub, Manel, Fatm.*

*A madame Boumahdi. Et monsieur
Belabbas. R.*

Lotfi

L'objectif de notre travail était d'étudier l'effet de biostresse entraîné par la suppression totale de l'alimentation 24 heures avant la saillie sur des lapines locale au stade nullipares, par des dosages des métabolites plasmatiques et l'évolution de la réceptivité pendant 10 jours y compris le jour de la saillie.

Des appréciations des vulves ont été effectuées pour l'appréciation de la réceptivité des femelle on notant la couleur de la vulve ainsi sa turgescence ou absence de turgescence.

Des prélèvements sanguins sont effectués, centrifugés et le plasma à été prélevé afin d'évaluer le taux de glucose plasmatique et le cholestérol plasmatique, 90, 60 et 30minutes avant la saillie. Juste après la saillie (0minutes) et 30, 45, 60, 90 et 120minutes après la saillie ainsi que 24 et 48 heures après la saillie.

La réceptivité a montré une augmentation nette chez le lot traité par rapport au lot des témoins, ainsi que les taux des métabolites plasmatiques (glucose et cholestérol), ont montré un changement entre les deux lots.

Mots clés : Lapin local, réceptivité, métabolites, bio stress, restriction alimentaire.

The purpose of our study was to investigate the effect of bio stress driven by complete removal of food for 24 hours before the projection on the local stage nulliparous rabbits by assays of plasma metabolites and the development of receptivity for 10 days including the day of the projection.

Vulvas assessments were performed for the assessments of female receptivity are noting the color of the vulva and turgor or absence of turgor.

Some blood samples were taken, centrifuged and the plasma was collected to assess plasma glucose and plasma cholesterol 90, 60 and 30 minutes before projection, just after mating (0 minutes) and 30, 45, 60, 90, 120 minutes after mating and 24 and 48 hours after mating too.

Responsiveness rose net increase the treated group compared to the lot of witnesses, and the rate of plasma metabolites (glucose and cholesterol) showed change between the two groups.

Keywords: Rabbit, local, responsiveness, metabolites, bio stress, dietary restriction.

كان الهدف من دراستنا معرفة تأثير بيوستريسي "biostresse" التي تسببها الإزالة الكاملة للمواد الغذائية 24 ساعة قبل الإسقاط في الأرناب المحلية الكبرى بفحوصات للبلازما من الأيض وتطور الاستقبال لمدة 10 أيام بما في ذلك اليوم الإسقاط.

أجريت التقييمات الفرج لتقييم مدى استعداد تقبل الإناث مشيراً إن لون من الفرج وتورم أو عدم وجود تورم.

تم اتخاذ عينات من الدم، لتقييم معدل الجلوكوز والكوليسترول البلازما، 90، 60 و 30 دقيقة قبل الإسقاط. بعد التزاوج (0) دقيقة و 30 و 45 و 60 و 90 و 120 دقيقة بعد التزاوج و 24 و 48 ساعة بعد التزاوج.

أظهرت زيادة صافية الاستجابة في المجموعة التي عولجت مقارنة مع الكثير من الشهود، و معدل الأيض البلازما الجلوكوز و الكوليسترول و أظهرت تغيير بين المجموعتين.

كلمات البحث: الأرناب الاستجابة المحلية، الأيضات، والإجهاد الحيوي و تقييد الغذائية.

La liste des figures

Figure N°		Page
Partie bibliographique		
01	Saillie naturelle	6
02	Régulation neurohormonale de l'ovulation provoquée chez la lapine (Bonnes et <i>al.</i> , 2005)	8
03	Relation entre la croissance folliculaire et la stéroïdogénèse et réceptivité et la fertilité (Theau-Clément, 2005)	12
04	: Evolution du taux de réceptivité au cours du post partum (Fortun-Lamothe et Bolet, 1995)	13
Matériel et méthodes		
05	Le bâtiment d'élevage de la station expérimentale de l'Université Saad Dahlab Blida	16
06	Schéma expérimental	18
07	Prélèvements a partir de veine marginale de l'oreille	20
08	Instrument de dosage des métabolites	21
Résultats		
09	Taux de réceptivité après, avant et le jour de la saillie dans les deux lots	23
10	L'évolution de taux de glucose dans les deux lots avant, après et au moment de la saillie	25
11	L'évolution de taux de cholestérol dans les deux lots avant, après et au moment de la saillie	26

La liste des tableaux

Tableau N°		Page
Partie bibliographique		
I	L'âge et le poids à la première saillie en fonction de l'origine de l'animal.	4
II	Réceptivité sexuelle et modification anatomiques de la vulve	12
Matériel et Méthode		
III	Alimentation	17
Résultats		
IV	Taux de réceptivité ainsi que les moyennes quotidiennes de lot témoin	22
V	Taux de réceptivité ainsi que les moyennes quotidiennes de lot traité	23
VI	Les taux de glucose par sujet et les moyennes pour chaque intervalle de temps de lot	24
VII	Les taux de glucose par sujet et les moyennes pour chaque intervalle de temps de lot traité	24
VIII	Les taux de cholestérol par sujet et les moyennes pour chaque intervalle de temps de lot témoin	25
IX	Les taux de cholestérol par sujet et les moyennes pour chaque intervalle de temps de lot traité	26

Liste des abréviations et des symboles

Les abréviations

Ac : Anticorps.

Ag : Antigène.

°C : Degré Celsius.

Cm : Centimètre.

CMV : Complexe minéraux vitamines.

eCG : Gonadotrope Chorionique equine.

ELFA : Enzyme Linked Fluorescent Assay.

g : Gramme.

GnRH : Gonadotropine Releasing Hormone.

h : Heure.

ITELV : Institut Techniques des Elvages.

J : Jour.

LH : Luteinising Hormone.

m² : mètre carré.

ml : Millilitre.

mUI : Millionième Unité Internationale.

n : Nombre.

ng : Nanogramme.

nm : Nanomètre.

pg : Picogramme.

PGF2 α : Prostaglandine F2 α

PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

R : Réceptivité

vs : Versus.

V.2.2. Influence de l'éclairage	14
VI. Induction et amélioration de la réceptivité	14
PARTIE EXPERIMENTALE	16
I. Objectif	16
II. Matériel et méthodes	16
II.1. Lieu et durée de l'expérimentation	16
II.2. Bâtiment et matériel d'élevage	16
II.3. Animaux	17
II.4. Alimentation	17
II.5. Conduite expérimentale	19
II.5.1. Saillie	20
II.5.2. Prélèvement sanguins	20
II.5.2.1. Dosage du glucose plasmatique	21
II.5.2.2. Dosage du cholestérol plasmatique	21
RESULTATS	23
I. Réceptivité	23
II. Glucose	24
III. Cholestérol	26
Discussion	28
Conclusion	30
Références bibliographies	31

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....3

CHAPITRE 1 : RAPPEL SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA LAPINE

I. Activité sexuelle chez la lapine 3

 I.1. Puberté et l'âge à la première saillie 3

 I.1.1. Etablissement de la puberté 3

 I.1.2. Age à la première saillie 3

 I.2. Œstrus et le cycle œstrien 4

 I.2.1. Contrôle de l'œstrus 5

 I.2.2. Activité ovarienne chez la lapine 5

 I.3. Mise à la reproduction 6

 I.3.1. Saillie naturelle 6

 I.3.2. Fréquence d'utilisation du mâle 7

II. L'ovulation et la physiologie post-ovulatoire 7

 II.1. Ovulation et son contrôle 7

 II.1.1. Ovulation 7

 II.1.2. Contrôle de l'ovulation 7

 II.2. Physiologie post-ovulatoire 10

 II.2.1. Fécondation 10

 II.2.2. Gestation 10

 a. Déroulement de la gestation 10

 b. Placentation 10

Chapitre II : La réceptivité sexuelle chez la lapine 11

I. Définition 11

II. Réceptivité et l'œstrus 11

III. Estimation de la réceptivité 11

IV. Contrôle de la réceptivité 12

V. Facteurs de variation de la réceptivité 13

 V.1. Facteurs liés à la femelle 13

 V.1.1. L'effet de la parité 13

 V.1.2. L'effet de l'allaitement 13

 V.2. Facteurs liés à l'environnement 14

 V.2.1. Alimentation 14

Introduction

En Algérie il y a une grande nécessité à augmenter la production animale pour couvrir la demande sans cesse croissante de la population en protéines 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, un intervalle de génération très court et une capacité à produire une grande quantité de viande dans de courtes périodes (Zerrouki et al., 2004).

La majorité des travaux de caractérisation du lapin local ont été dirigés vers l'aspect zootechnique des performances alors que certains aspects à l'exemple de la physiologie de la reproduction ont été négligés empêchant la construction d'un capital de connaissance suffisant susceptible de servir de base au développement de plusieurs méthodes de biotechnologies (insémination artificielle, synchronisation de l'œstrus, transfert embryonnaire) et d'entreprendre une sélection génétique sur les performances physiologiques de la reproduction (le taux d'ovulation, mortalité embryonnaire).

Les recherches relatives aux besoins nutritionnels des lapines reproductrices ont beaucoup progressé au cours de ces dernières années, stimulés par les progrès techniques réalisés dans la pratique de l'élevage, comme par exemple l'application de rythmes de reproduction intensif et l'utilisation de lapines très performantes au point de vue de la prolificité et de la production laitière (Parrigi-Bini et Xiccato, 1993). Les problèmes posés par l'utilisation des tissus corporels pour faire face aux besoins énergétiques de gestation et de lactation semblent important surtout chez les lapines en début de vie reproductives (nullipares), c'est-à-dire lors de la première gestation et première lactation.

L'effet d'une restriction alimentaire chronique sur les mécanismes de régulation métabolique a été recherché chez plusieurs espèces, mais seulement récemment chez le lapin. Plusieurs métabolites tel que le glucose régule le taux d'ovulation, le développement folliculaire et la survie embryonnaire (Ferguson et al., 2003 ; Ashworth et al., 199).

Le but des recherches réalisés dans notre étude était d'étudier l'effet du bio stress induit par la suppression de l'alimentation au cours des heures précédant la saillie naturelle (24 heures) sur la réceptivité sexuelle de lapines de population locale.

Notre étude comporte deux parties :

➤ Une première partie bibliographique dans laquelle nous avons apporté des connaissances de littérature concernant la réceptivité sexuelle de la lapine, le bio stress, l'induction de la réceptivité par les mécanismes de bio stimulation.

➤ Une deuxième partie comporte la partie expérimentale, les résultats, une discussion sur les résultats obtenus et une conclusion.

Synthèse bibliographique

Chapitre I

**Chapitre I : Rappel sur la
physiologie de la reproduction
chez la lapine**

Chapitre I : Rappel sur la physiologie de la reproduction chez la lapine

I. Activité sexuelle chez la lapine

I.1. Puberté et l'âge à la première saillie

I.1.1. Etablissement de la puberté

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). Chez la lapine, Quinton et Egron (2001) signalent que la puberté est atteinte vers l'âge de 3 à 7 mois. L'âge de la puberté c'est l'âge auquel l'accouplement entraîne pour la première fois une ovulation, est assez mal défini et dépend d'un ensemble de facteurs :

- **Race :**

La précocité paraît meilleure chez les races de petit ou moyen format (4 à 6 mois) que chez la race de grand format (5 à 8 mois).

- **Développement corporel :**

La précocité est d'autant plus grande que la croissance a été rapide. La plupart des femelles sont pubères dès qu'elles atteignent 75% de leur poids adulte, mais il est préférable d'attendre qu'elles aient 80% de ce poids.

- **Alimentation :**

Une restriction alimentaire de 25% *ad libitum* retardera la puberté d'au moins 3 semaines.

- **Photopériode :**

Les femelles qui naissent en 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 ; Berepudo et al, 1993 ; Lebas, 2009).

I.1.2. Age à la première saillie

Le premier accouplement devrait avoir lieu lorsque l'animal présente une conformation physique et une maturité sexuelle correspondant 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 1). En effet, 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 1 : L'âge et le poids à la première saillie en fonction de l'origine de l'animal
(Synthèse des références bibliographique)

Animal	Age à la première saillie (mois)		Poids à la première saillie (g)	
	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle
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. Œstrus et cycle œstrien

Le cycle œstrien est l'intervalle de temps qui sépare 2 œstrus consécutifs chez les femelles cyclées. Il a une durée propre à chaque espèce (21 jours chez la vache, 17 à 18 jours chez la brebis). La lapine, par contre, ne présente pas un cycle œstrien avec apparition régulière des chaleurs au cours desquelles l'ovulation a lieu spontanément. Elle est considérée comme une femelle en œstrus plus au moins permanent, et n'ovule que s'il y a coït. On parle alors d'espèce à ovulation provoquée (Villena et Ruiz Matas, 2003 ; Bonnes et al., 2005).

Cette particularité confère à la lapine des spécificités physiologique qu'il est nécessaire d'étudier pour le développement et l'application des différentes biotechnologies de reproduction chez cette espèce.

La durée de l'œstrus ou de dioestrus 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).

I.2.1. 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 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 est présent sur l'ovaire (Lebas, 2009).

I.2.2. Activité ovarienne chez la lapine

La lapine est une espèce pour laquelle il est difficile d'appliquer les méthodes d'investigation utilisées chez les autres animaux domestiques par manque de connaissances physiologiques sur la croissance folliculaire (Salveti et al., 2007).

Les travaux portant sur l'étude de la folliculogénèse et l'ovogénèse sont peu nombreux et relativement anciens malgré les nouveaux outils dont dispose la recherche comme l'imagerie par ultrason (Desaive, 1947 ; Teplitz et Ohno, 1963 ; Kranzfelder et al., 1984 ; Mariana et al., 1986). L'étude de l'évolution de la population folliculaire par l'ultrasonographie transrectale constitue une méthode non invasive souvent utilisée pour l'étude de la croissance folliculaire en parallèle à l'étude des profils hormonaux notamment chez les animaux sauvages (McCorkell et al., 2006). De telles études n'ont jamais été effectuées chez la lapine et semblent difficilement réalisables compte tenu de la petite taille des structures (Marongiu et Gulinati, 2008).

- **Ovogénèse**

L'ovogénèse est l'ensemble des processus de multiplication et différenciation cellulaire des cellules de la lignée germinale femelle. A partir des cellules initiales ou gonocytes, elle aboutit à la production des ovules, cellules aptes à être fécondées. Contrairement à la spermatogénèse, le stock d'ovogonies est définitif (Boussit, 1989).

Les différentes phases d'ovogénèses

- **Phase de multiplication ou phase germinale**

Les cellules de la lignée germinale qui ont colonisé très tôt les gonades embryonnaires subissent une division intense pour donner naissance à des ovogonies. Les ovogonies se différencient pour donner les ovocytes primaires. Ces cellules diploïdes (2n chromosomes)

subissent une division au niveau des chromosomes (prophase méiotique) juste après la naissance pour donner des cellules haploïdes (n chromosomes).

- **Phase d'accroissement**

Les ovocytes primaires augmentent de volume et s'entourent de cellules nourricières aplaties ou cellules folliculaires et donnent ainsi des follicules primordiaux. Contrairement à la plupart des mammifères (vache, brebis) le stock de follicules primordiaux chez la lapine, comme chez la chatte, n'est pas déterminé pendant la vie fœtale mais s'établit pendant la période néonatale lors des premières semaines qui suivent la naissance. Le follicule croît progressivement pour donner un follicule primaire et secondaire puis tertiaire vers 10 semaine.

- **Phase de maturation**

A la puberté, le follicule cavitaire évolue en follicule de De Graaf à la suite d'un accouplement qui provoque l'ovulation. L'ovocyte primaire termine sa division méiotique pour donner l'ovocyte secondaire entouré de cellules folliculaires et expulse le premier globule polaire. En cas de fécondation, l'ovocyte secondaire termine sa division méiotique pour donner un ovule mûr incluant le deuxième globule polaire (Boussit, 1989).

I.3. Mise à la reproduction

I.3.1. Saillie naturelle

Dans ce mode de reproduction prédominant jusqu'au début des années quatre-vingt-dix, la femelle est placée dans la cage du mâle et l'éleveur constate la saillie (ou l'absence de la saillie) afin de l'enregistrer. Si la femelle est réceptive et le mâle est sexuellement actif, la durée de la saillie est de l'ordre de 10 à 20 secondes. La femelle s'immobilise lorsque le mâle tente de chevaucher et adopte la position de lordose. L'accouplement est très rapide, il s'accompagne d'un cri poussé par le mâle, lequel se retire rapidement et se jette de côté après éjaculation (Bonnes et al ; Gayrard, 2007).



Figure 1: Saillie naturelle

I.3.2. Fréquence d'utilisation du mâle

La fréquence d'utilisation du mâle influence le volume, la motilité, la concentration et la viabilité des spermatozoïdes. Lorsque le mâle est utilisé à un rythme d'une saillie chaque jour, le volume d'éjaculation diminue de 0,79 à 0,54 ml, sa concentration décroît de $286,14 \times 10^6/\text{ml}$ et le pourcentage de spermatozoïde vivants de 78,6% vs 73,2% par rapport à l'utilisation à un rythme d'une saillie chaque 3 jours. Plusieurs auteurs signalent que chaque reproducteur ne doit, en principe, saillir que trois femelles par semaines avec un repos d'un jour après chaque saillie (Bencheikh, 1995 ; Bodnar et al., 1996 ; Bunaciu et al., 1996 ; Nizza et al., 2001).

II. L'ovulation et la physiologie post-ovulatoire

II.1. Ovulation et son contrôle

II.1.1. Ovulation

Chez la lapine l'ovulation est un réflexe neuroendocrinien induit par les stimuli associés à l'accouplement ou par l'utilisation des hormones exogènes (Marongiu et Gulinati, 2008 ; Theau-Clément et al., 2008). Elle a lieu 10 à 12 heures après la saillie (Dufy et al., 1973 et Meunier et al., 1983).

II.1.2. Contrôle de l'ovulation :

L'ovulation fait intervenir deux voies différentes :

- **Voie afférente :**

L'accouplement entraîne le départ de stimuli sous forme de 2 informations suivant des voies nerveuses différentes :

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

L'influx nerveux résultant est transmis au cerveau puis au rhinencéphale qui intègre également d'autres types de messages internes (concentration des stéroïdes par exemple) et externes (olfactifs, phéromones, gustatifs, visuels, auditifs) (Gallouin, 1981). Enfin l'ordre est transmis à l'hypothalamus qui convertit les messages électriques en messages hormonaux.

- **Voie afférente :**

Suite à l'accouplement, l'hypothalamus envoie une décharge de GnRH qui atteint quasi immédiatement l'hypophyse par le système porte hypothalamo-hypophysaire (Lebas, 2009). Cette molécule agit sur la partie antérieure de l'hypophyse qui libère à son tour 2 gonadotropines :

- **LH** : (luteinising hormone) : molécule glycopeptidique, constituée d'environ 200 acides aminés. Son pic s'observe environ 2 heures (voir même 4 à 5 heures) après le coït (figure #). Elle permet la maturation des gros follicules à antrum et de déclencher la ponte ovulatoire environ 10 à 12 heures après le coït.
- **FSH** : (follicule stimulating hormone) : molécule glycopeptidique, sécrétée par les cellules gonadotropes de l'adeno-hypophyse, constituée d'environ 200 acides aminés. L'évolution post coïtale est bi-phasique, le 1^{er} pic est synchronisé avec la LH alors que le 2^{ème} pic s'observe environ 24 à 48 heures après le coït. Le rôle de la 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. (Gallouin, 1981 ; Mills et al., 1981 ; Lebas, 2009).

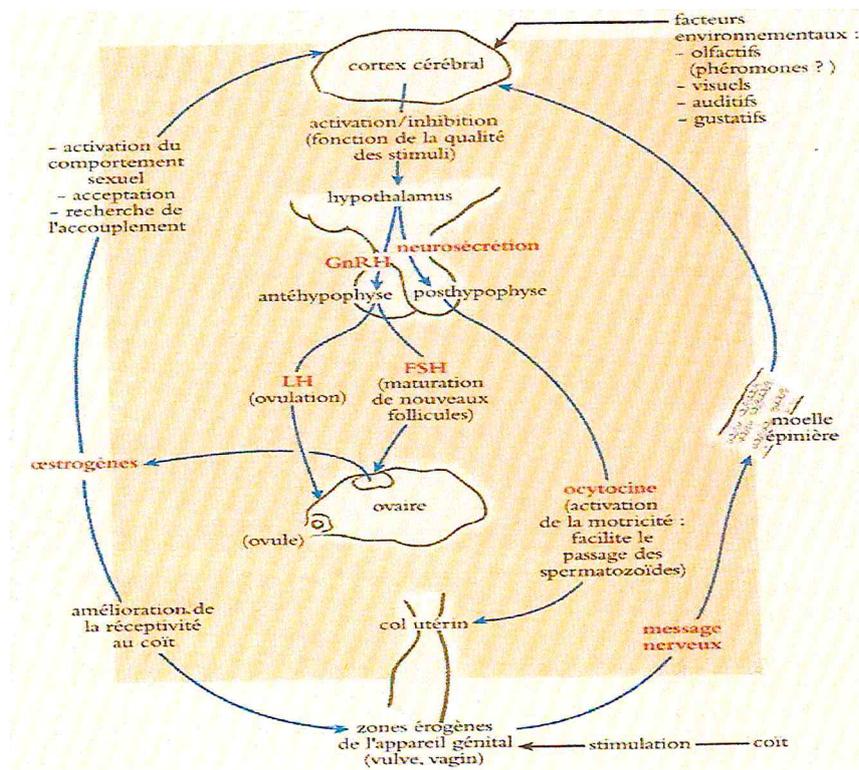


Figure 2: Régulation neurohormonale de l'ovulation provoquée chez la lapine
(Bonnes et al., 2005).

- **Autres hormones liées à la reproduction**

✓ **GnRH** (Gonadotropin releasing hormone)

Hormone hypothalamique peptidique de faible poids moléculaire (10 acides aminés). Sur une commande du système nerveux central (provoquée le plus généralement par l'accouplement). Sa libération par l'hypothalamus (pic 20 à 40 minutes *post coitum*) permet à son tour la libération par l'hypophyse de LH et de FSH (Lebas, 2009). Cependant, une très faible fraction de cette décharge de GnRH se retrouve diluée dans le flot sanguin général, ce qui a pour conséquence que les taux circulants dans le sang périphérique n'ont aucune relation avec les taux physiologiques efficaces (Dufy Barbe et al., 1973 et Meunier et al., 1983).

✓ **Œstrogènes**

Substances à activité hormonale stimulant le développement et le fonctionnement des organes femelles, et la réceptivité sexuelle. Ils sont sécrétés par les ovaires (17- β -œstradiol et œstrone) mais aussi par les placentas lors de la gestation (œstriol). Dans l'ovaire, les œstrogènes sont sécrétés par les cellules de la thèque interne des follicules. Leur taux circulant dépend donc du développement folliculaire (Lebas, 2009). Les concentrations plasmatiques de l'œstradiol sont très variables sans dépasser 30pg/ml pendant l'œstrus, pouvant atteindre 40pg/ml dix jours après le coït (Orstead et al., 1988).

✓ **Progestérone**

Hormone stéroïdienne sécrétée par le corps jaune, elle exerce différents effets biologiques qui sont nécessaires à la mise en place et au maintien de la gestation (Lebas, 2009). Selon Tournaire (1984), la progestérone circule sous deux formes : libre et liée. La forme libre est la seule active.

Le pic de la sécrétion de progestérone est généralement observé 2 heures après la saillie, mais il diminue à un niveau bas après 12 heures avant d'augmenter après 24 heures (Mills et Gerardot, 1984).

Au cours de la gestation, les corps jaunes en développement sécrètent des quantités notables de progestérone qui ne cessent d'augmenter entre le 3^{ème} et le 12^{ème} jours suivant l'accouplement, puis diminuer rapidement dans les quelques jours précédant la mise bas. (Boussit, 1989 ; Lebas et al., 1996 ; Bonnes et al., 2005 ; Gayrard, 2007 ; Lebas, 2009).

✓ **Ocytocine**

Hormone peptide post-hypophysaire composée de 10 acides aminés intervenant en particulier dans l'éjection du lait et les contractions de l'utérus. Dans la minute suivant l'accouplement, le taux d'ocytocine s'accroît tandis que celui de la prolactine décroît (figure #). Cette décharge d'ocytocine semble avoir pour fonction de permettre aux spermatozoïdes de franchir les clos utérins et commencer à progresser dans l'utérus.

II.2. Physiologie post-ovulatoire

II.2.1. Fécondation

La fécondation est la fusion d'un gamète mâle et d'un gamète femelle, donnant naissance à un œuf, cellule à 2n chromosomes, réunissant les matériels génétiques paternel et maternel. Elle a lieu dans l'ampoule de l'oviducte environ 12 à 14 heures après le coït (Gianinetti, 1984).

II.2.2. Gestation

a. Déroulement de la gestation

Au cours de son passage dans l'oviducte, l'œuf se divise en blastocyste qui atteint l'utérus au bout de 4 à 3 jours et demi environ, mais la dentelle utérine n'apparaît qu'entre 5 à 8 jours après l'accouplement sous l'action de la progestérone. Au cours de 5^{ème} et 6^{ème} jours, ils se différencient en bouton embryonnaire en forme de disque et un trophoblaste. A ce stade, le blastocyste se fixe à la muqueuse utérine. Il y a d'abord formation d'un syncytium entre les cellules du trophoblaste et cellules de l'utérus, puis les déciduomes se forment rapidement en même temps que l'amnios se développe. L'implantation proprement dite s'effectue 7 jours après l'accouplement ; elle a lieu au stade blastocyste.

Les corps jaunes en développement commencent à sécréter les quantités notables de progestérone qui ne cessent d'augmenter entre les 3^{ème} et 12^{ème} jours suivant l'accouplement puis diminuer rapidement dans les quelques jours précédant la mise bas, alors que celui des œstrogènes subit des modifications de moindre ampleur.

Les corps jaunes sont indispensables et subsistent jusqu'à la fin de la gestation. La survie des corps jaunes chez la lapine est sous le contrôle de FSH et LH qui ont une action lutéotrope (Boussit, 1989 ; Lebas et al., 1996 ; Bonnes et al., 2005 ; Gayrard, 2007 ; Lebas, 2009).

b. Placentation

Chez les mammifères euthériens, le placenta est un organe transitoire qui assure les échanges métaboliques entre la mère et le fœtus, le protégeant assez efficacement contre les bactéries et les substances toxiques. Il présente également une activité endocrine responsable en tout ou une partie de l'équilibre hormonale de la gestation (Thibault et Levasseur, 2001).

Chez la lapine, à chaque point de jonction entre le fœtus et la paroi utérine se forme un placenta dans lequel on distingue une partie maternelle, qui se développe en premier pour atteindre son maximal vers le 16^{ème} jour de gestation. La partie fœtale est visible vers le 10^{ème} jour, son pied dépasse celui de placenta maternel à partir de 20 à 21^{ème} jour de gestation (Lebas, 2009).

Chapitre II

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

Chapitre II : La réceptivité sexuelle chez la lapine

I. Définition

Une lapine est dite réceptive lorsqu'elle accepte de s'accoupler. En présence d'un mâle, elle adopte la position de lordose avec la croupe relevée pour faciliter l'intromission du pénis. Par contre, elle est considérée non réceptive, lorsqu'elle refuse l'accouplement et se blottit dans un angle de cage et devient agressive vis-à-vis du mâle (Moret, 1980 ; Stoufflet et Caillol, 1988 ; Fortun-Lamothe et Bolet et al., 1996).

II. Réceptivité et œstrus

Chez la majorité des espèces domestiques, la réceptivité ou l'acceptation du mâle signifie œstrus, par contre, chez la lapine ce critère n'est pas fiable d'un état d'œstrus, car la lapine peut être réceptive avant la puberté (Hulot et Mariana, 1982), et durant la gestation mais avec une très grande variation entre les femelles. En effet, l'acceptation du mâle est surtout observée au cours de la deuxième moitié de gestation (Maertens et Okerman, 1987).

III. Estimation de la réceptivité

La réceptivité est mesurée par un test de présentation à un mâle ou par l'observation de la couleur et de la turgescence de la vulve (Rodriguez, 1988).

- **Présentation à un mâle**

La femelle est introduite dans la cage d'un mâle. Quand la lapine est réceptive dans un intervalle de temps de 15 minutes, elle s'immobilise rapidement, lève le train postérieur et dégage le périnée en levant la queue (position de lordose). Par contre, si elle n'est pas réceptive, elle s'enfuit à l'approche du mâle et elle reste plaquée contre les parois de la cage en présentant une agressivité envers le mâle (Lebas, 2010). Avec cette méthode, le taux de réceptivité peut être calculé par la formule suivante :

$$\text{Le taux de réceptivité} = \frac{\text{Nombre de femelles réceptives}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}}$$

- **Couleur et turgescence de la vulve**

La réceptivité est liée à des modifications anatomiques de la vulve. L'acceptation du mâle est maximale lorsque la lapine présente une vulve rouge et turgescence avec une fréquence d'acceptabilité de 100% (tableau#), et est minimale lorsque cette dernière est blanche et non

turgescente avec une acceptabilité de 17,3% (Quintela et al., 2001 ; Vicente et al., 2008). La réceptivité peut être estimée comme suit (Feugier, 2006) :

$$\text{Le taux de réceptivité} = \frac{\text{Le nombre de femelles ayant la vulve violette ou Rouge turgescente à l'insémination}}{\text{Nombre de femelles inséminées}}$$

Tableau 2: Réceptivité sexuelle et modification anatomiques de la vulve (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%

IV. Contrôle de la réceptivité

L'acceptation de mâle est sous la dépendance des stéroïdes ovariens, les œstrogènes et les androgènes favorisent l'acceptation du mâle, alors que la progestérone inhibe celle-ci. Sur l'ovaire, les cellules de la thèque entourant chaque follicule pré ovulatoire, secrètent des œstrogènes proportionnellement à leur masse (figure 5). Le taux circulant de ces hormones n'est donc élevé que lorsqu'un nombre suffisant de follicules matures est présent sur l'ovaire. Si le taux d'œstrogène est « suffisamment » élevé la lapine devient « réceptive » à l'accouplement. Compte tenu de la variabilité entre individus, ce taux « suffisant » varie beaucoup d'une lapine à une autre (Martinet, 1978 ; Stoufflet et Caillot, 1988 ; Lebas, 2010).

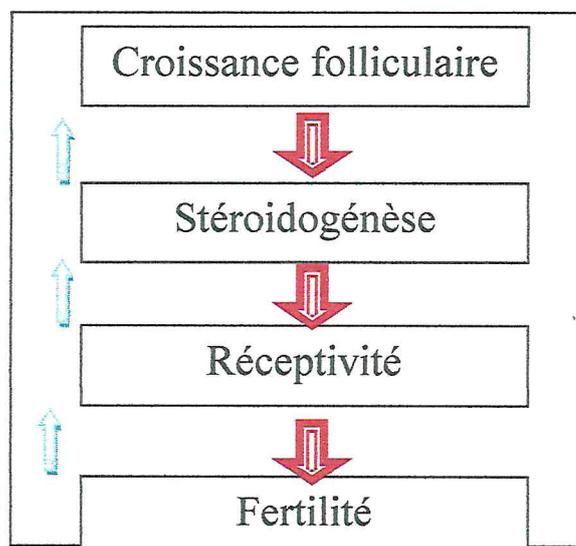


Figure 3: Relation entre la croissance folliculaire et la stéroïdogénèse et réceptivité et la fertilité (Theau-Clément, 2005).

V. Facteurs de variation de la réceptivité

V.1. Facteurs liés à la femelle

V.1.1. L'effet de 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.1.2. L'effet de l'allaitement

Au moment de l'insémination ou de la saillie, les lapines allaitantes sont généralement moins réceptives que les non-allaitantes (Beyer et Rivaud, 1969 ; Garcia et Perez, 1989 ; Alabisio et *al.*, 1996). En outre, les lapines qui allaitent de grosses portées (≥ 8 lapereaux) sont moins réceptives que celles qui allaitent un nombre plus faible de lapereaux (Diaz et *al.*, 1988 ; Garcia et Perez, 1989, Theau-Clément et *al.*, 1990 ; Rodriguez De Lara et Fallas, 1999).

Le comportement sexuel des lapines varie aussi en fonction du stade de lactation (Ubilla et Rebollar, 1995). En effet, la réceptivité est maximale dans les heures qui suivent la mise bas (Figure 6). Ceci peut être expliqué par l'inversion rapide du rapport œstrogènes/progestérone à l'approche de la parturition. Par la suite, la réceptivité décroît pour atteindre un minimum au «3^{ème} ou 4^{ème} jour de lactation (40 – 65%), puis augmente progressivement jusqu'au 12-14^{ème} jour de lactation. Néanmoins, elle ne retrouve son niveau initial (85-90%) qu'après le sevrage (Diaz et *al.*, 1988 ; Lamp et *al.*, 1988 ; Stoufflet et Caillot, 1988 ; Theau Clément et *al.*, 1990 ; Fortun et *al.*, 1993).

Lapines allaitantes : % d'acceptation de l'accouplement au cours des 25 jours suivant la mise bas (synthèse de 8 publications)

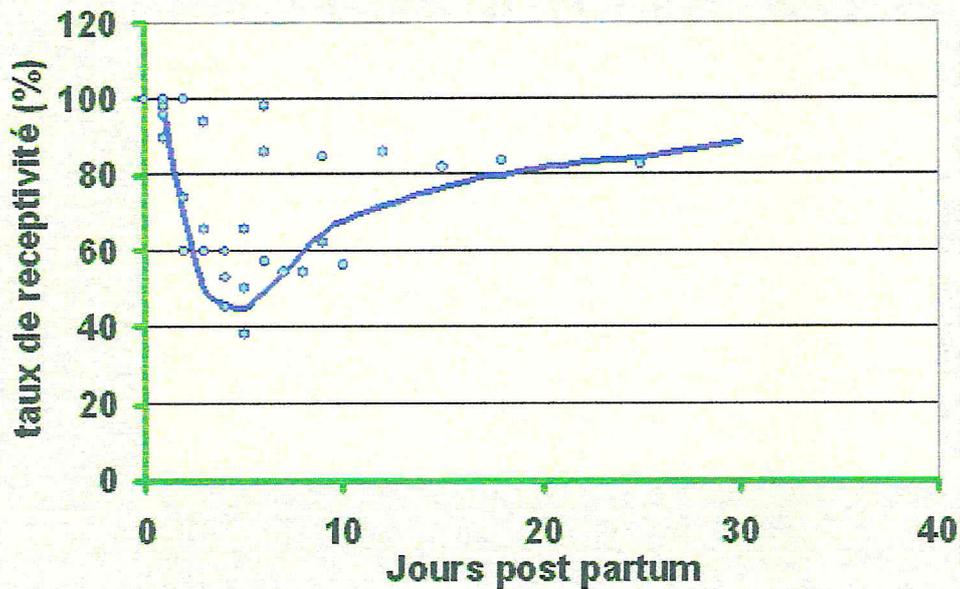


Figure 4: Evolution du taux de réceptivité au cours du post partum (Fortun-Lamothe et Bolet, 1995).

V.2. Facteurs liés à l'environnement

V.2.1. Alimentation :

Les animaux nourris à volonté acceptent beaucoup plus facilement le mâle, contrairement aux lapines rationnées (Maertens et Okerman, 1987). 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 de 70.9% à 55.85%.

V.2.2. Influence de l'éclairage :

La durée d'éclairement influence le comportement sexuel chez la lapine. En effet, l'augmentation de la durée d'éclairage de 12heures à 16 heures de lumière par jours améliore significativement la réceptivité des femelles (Lefèvre et Moret, 1978).

VI. Induction et amélioration de la réceptivité :

L'amélioration et l'homogénéisation 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 « biostimulation ».

Les traitements hormonaux ont été très utilisés ces dernières années. Ils consistent à administrer différents types d'hormones, 2-3 jours avant l'insémination. Deux molécules sont généralement utilisées, l'eCG, ou anciennement appelée PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin). A une dose de 8 à 25 UI/Lapine 48 heures avant la saillie ou l'insémination artificielle, cette molécule stimule la maturation folliculaire et permet ainsi l'accroissement du taux des œstrogènes, et donc d'induire le comportement sexuel (Canali, 1991 ; Theau-Clément, 2008 ; Lebas, 2009). La deuxième molécule est la prostaglandine PGF₂, hormone lutéolytique utilisée pour synchroniser les mises bas (injection à j29 de la gestation puis mise bas 36 à 72 heures), synchroniser l'œstrus en induisant la régression des corps jaunes (injection 72 heures avant l'insémination) (McNitt, 1992 ; Theau-Clément et *al.*, 2000).

Par contre, le terme « biostimulation regroupe toute stimulation environnement appliquée les jours précédant l'insémination ou la saillie naturelle (Theau-Clément, 2005). Dans ces stimulations on trouve, la séparation ponctuelle (24 heures) 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 ; Szendro et *al.*, 1999 ; Bonanno et *al.*, 2004), le flushing améliore les performances des reproduction. On peut trouver également, la stimulation lumineuse (passage de 8 heures à 16 heures de lumière par jour) Theau-Clément, (2008), ou un changement de cage 48 heures avant l'insémination ou un regroupement des femelles 15minutes avant celle-ci (Mirabito et *al.*, 1994) augmente la réceptivité sexuelle, la fertilité et la prolificité des femelles. De même, la présence des mâles à côté des cages femelles (nullipares) contribue également à augmenter le taux d'acceptation d'un côté et améliore la fertilité des lapines de l'autre côté (Berepudo et *al.*, 1993)

Matériel & Méthodes

I. Objectif

L'objectif de cette expérience était, d'étudier l'effet d'un jeûne de 24 heures avant la saillie sur la réceptivité sexuelle, les paramètres biochimiques et les performances zootechniques, chez la lapine de population locale algérienne au stade nullipare.

I. Matériel et méthodes

II.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 Dahlab de Blida (**Figure 5**) sur une période allant du 1^{er} Avril au 15 Juin 2012.

II.2. Bâtiment et matériel d'élevage

Le bâtiment est d'une superficie de 184m², construit en dur et possédant une charpente de type métallique. Il est composé d'un couloir et de quatre salles : la première salle est réservée pour le stockage d'aliment, la deuxième est une maternité, alors que la troisième sert à l'engraissement des jeunes lapereaux, une quatrième salle est réservée pour les travaux expérimentaux. L'aération statique est assurée par les fenêtres. En plus des fenêtres, le clapier est éclairé à l'aide de quatre néons pour chaque salle.

Durant l'expérimentation, les animaux ont été logés dans des batteries à engraissement à un seul étage. Chaque cage, conçue en grillage métallique, mesure 70 cm de longueur sur 40 cm de largeur et 30 cm de hauteur. Toutes les cages sont équipées d'une trémie d'alimentation ; l'eau est distribuée par des abreuvoirs automatiques à tétines

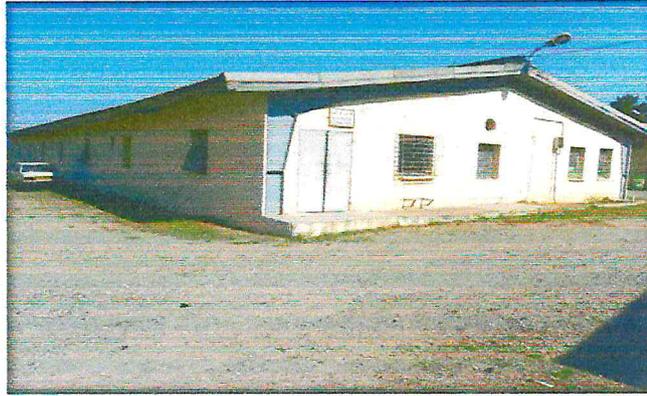


Figure 5: Le bâtiment d'élevage de la station expérimentale de l'Université Saad Dahlab Blida.

II.3. Animaux

Les lapins utilisés dans cette étude (mâle et femelles) appartiennent à la population locale, de couleurs très diversifiées. Au total, 18 lapines ont été utilisées. Les seuls critères de choix étaient :

- L'âge : 4,5 mois.
- La parité : nullipare.
- Un poids homogène moyen au moment de la saillie : $3350 \pm 400\text{g}$.
- Un bon état sanitaire.

Pour saillir les femelles, 5 mâles âgés de 7 mois et pesant au moyenne $3200 \pm 400\text{g}$ ont été utilisés avec un rythme de 2 saillies par semaine et un repos d'au moins un jour entre deux saillies consécutives.

II.4. Alimentation :

Les animaux étaient nourris *ad libitum*. L'alimentation comprenait un granulé spécial pour les lapins provenant de l'unité de fabrication de l'aliment de bétail « CEREGHAN ». Il est composé de maïs, de tourteau de soja, de luzerne, de son de blé, d'orge et de CMV spécial lapin.

Tableau 3: La composition de l'aliment utilisé au cours de l'expérimentation.

Constituants	Pourcentage
Luzerne	44%
Maïs	4%
Son	21%
Tourteau de soja	8%
L'orge	20%
CMV	3%

II.5. Conduite expérimentale

Les différentes étapes de l'expérimentation ont été regroupées sur le schéma suivant :

Schéma expérimental

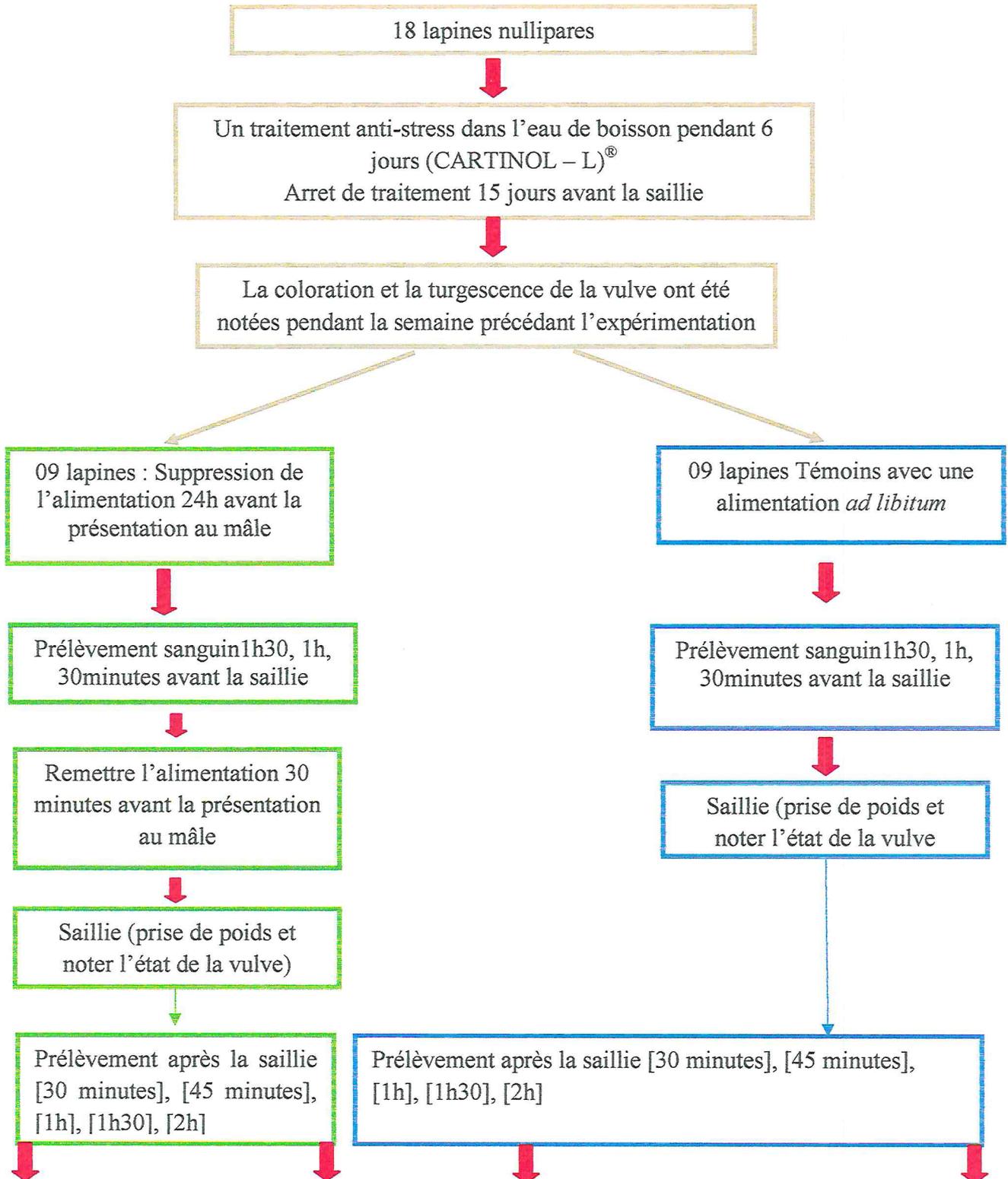


Figure 6: Le dosage des paramètres biochimiques : glucose et cholestérol

II.5.1. Saillie

La femelle est introduite pour la première fois dans la cage d'un premier mâle pendant une durée de 3 min. Si elle accepte l'accouplement, elle adopte une position de lordose, (train arrière relevé et périnée dégagé), elle est donc considérée réceptive (R⁺). Si elle refuse l'accouplement avec le premier mâle, elle est présentée le même jour à un deuxième mâle et si elle accepte alors l'accouplement, elle est considérée 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. Après la saillie, le mâle se laisse tomber sur le côté émettant un cri caractéristique. Si la femelle refuse l'accouplement avec les deux mâles le même jour, elle est présentée le lendemain. Si elle persiste dans son refus elle est considérée comme non réceptive (R⁻).

- Avant chaque présentation des femelles aux mâles on note :

- Le poids des femelles (Kg).
- L'observation de la couleur et l'état de turgescence de la vulve.
 - Au moment de la présentation au mâle :
Observation du comportement de la femelle pendant un maximum de 3 minutes.
- La réceptivité : acceptation rapide (R⁺), intermédiaire (R^{-/+}), ou refus (R⁻).
- L'agressivité vis-à-vis du mâle (oui ou non).
- Chevauchement du mâle (oui ou non).
- Vocalisation de la femelle (oui ou non).

II.5.2. Prélèvement sanguins

Onze prélèvements sanguins ont été effectués sur toutes les lapines.

Le sang a été prélevé au niveau de la veine marginale de l'oreille, à l'aide de seringues Ultraliss de 2.5ml puis récolté dans les tubes avec l'EDTA. Le sang recueilli est centrifugé 4000 tours/mn, pendant 15 mn dans une centrifugeuse (Selecta, Centro-8).

Le plasma obtenu est aliquoté et congelé à -20°C en vue de réaliser des analyses biochimique : Le glucose et cholestérol.



Figure 7: Prélèvements effectuée à partir de la veine marginale de l'oreille de la lapine

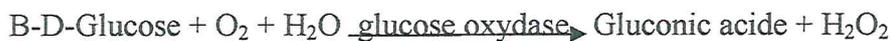
II.5.2.1 Dosage du glucose plasmatique

La glycémie est mesurée à l'aide d'un kit de dosage commercial (Glucose/GOD-PAP, SPINREACT, SA, Espagne).

Méthode et principe

C'est une méthode colorimétrique enzymatique. En présence du glucose oxydase, le glucose est oxydé par l'oxygène de l'air en gluconolactone. L'eau oxygénée formée réagit dans une réaction catalysée par la peroxydase, avec l' amino- 4 phénazone et le phénol avec formation d'un dérivé coloré rouge.

Réaction chimique



Ce dosage est effectué sur 10µl de plasma. Le résultat est exprimé en g/l selon la formule suivante :

$$A_{\text{Echantillon}} / A_{\text{Standard}} \times C_{\text{standard}} = C_{\text{Echantillon}} \text{ (g/l)}$$

Absorbance à la longueur d'onde de 505nm.

II.5.2.2. Dosage du cholestérol plasmatique

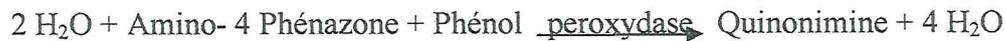
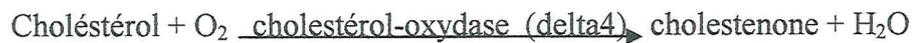
La teneur plasmatique en cholestérol est mesurée à l'aide d'un kit de dosage commercial (Cholestérol/CHOD-PAP, SPINREACT, SA, Espagne).

Méthode et principe

C'est une méthode colorimétrique enzymatique. La concentration en cholestérol est déterminée à l'aide de cholestérol-estérase et de cholestérol oxydase. Sous l'action de la cholestérol-estérase les esters du cholestérol sont scindés en cholestérol et acide gras.

Sous l'action de la cholestérol-oxydase, le cholestérol est transformé en présence d'oxygène (Δ^4) cholestenone avec formation d'eau oxygénée. En présence de peroxydase, l'eau oxygénée formée réagit avec l' amino-4 phénazone et le phénol avec formation d'un dérivé coloré rouge.

Réaction chimique



Sur 10 μl de plasma la concentration en cholestérol est calculée selon la formule suivante :

$$A_{\text{Echantillon}} / A_{\text{Etalon}} \times C_{\text{Etalon}} = C_{\text{Echantillon}} \text{ (mg/dl)}$$

Absorbance à la longueur d'onde de 505nm.



Figure 8: Instrument de dosage des métabolites (Hôpital de Médéa Mohamed Boudiaf)

Résultats

Résultats

Dans cette étude, nous présenterons l'évolution de la réceptivité avant, après et le jour même de la saillie, et les variations des taux sanguins des principaux métabolites (Glucose et cholestérol).

I. Réceptivité :

Les résultats concernant la réceptivité au cours de la semaine qui a précédé le jour de la saillie, le jour même de saillie et deux jours après ont été appréciés par la coloration de la vulve (R+ pour vulve rouge et violette) et (R- pour vulve rose et rose pâle), et enregistrés sur les deux tableaux représentant les deux lots étudiés (tableau 4, 5).

Le pourcentage des femelles réceptives pour chaque jour, des deux lots, sont présentés sur (figure 9). D'après la figure, nous remarquons que lors des 4 premiers jours, la réceptivité n'était pas stable sur l'ensemble des deux lots, (22 %,11%),(33%,44%),(11%,11%) et puis (66%,44%).

A partir du 5ème jour, la réceptivité prend une valeur stable dans les deux lots, et y demeure jusqu'au 7^{ème} jour, (33% ,44%), (44%,44%) et (33%,33%).

Vingt quatre heures avant la saillie, le deuxième lot a subi le traitement, avec une suppression totale de l'aliment. Le jour de saillie nous avons remarqué une différence nette sur le pourcentage de réceptivité entre les deux lots (66% pour le lot traité) et (44% pour le lot témoins).

Après la saillie, nous avons observé que la réceptivité était réduite à zéro à l'exception d'une seule lapine.

Tableau 4: Taux de réceptivité ainsi que les moyennes quotidiennes de lot témoin

	- 7j	- 6j	- 5j	- 4j	- 3j	-2j	-1j	Saillie	+1j	+2j
Lap 1	R-	R+	R-	R-	R+	R-	R-	R-	R ⁻	R ⁻
Lap 4	R-	R-	R-	R-	R-	R+	R-	R+	R ⁻	R ⁻
Lap 6	R-	R+	R-	R-	R-	R+	R-	R-	R ⁻	R ⁻
Lap 7	R-	R-	R-	R+	R-	R-	R+	R-	R ⁻	R ⁻
Lap 10	R-	R-	R-	R+	R+	R+	R-	R+	R ⁻	R ⁻
Lap 12	R-	R-	R-	R-	R+	R-	R-	R-	R ⁻	R ⁻
Lap 15	R-	R+	R-	R+	R-	R-	R-	R-	R ⁻	R ⁻
Lap 16	R+	R+	R-	R+	R-	R-	R+	R+	R ⁻	R ⁻
Lap 19	R-	R-	R+	R-	R+	R-	R-	R+	R ⁻	R ⁻
Lap 20	R-	R-	R-	R-	R-	R+	R+	R-	R ⁻	R ⁻
% (R+/R-)	11/89	44/56	11/89	44/56	44/56	44/56	33/67	44/56	0/100	0/100

Tableau 5: Taux de réceptivité ainsi que les moyennes quotidiennes de lot traité

	- 7j	- 6j	- 5j	- 4j	- 3j	- 2j	- 1j	Saillie	+1j	+2j
Lap 2	R-	R-	R-	R-	R-	R-	R+	R+	R+	R-
Lap 3	R-	R-	R-	R+	R-	R-	R-	R+	R-	R-
Lap 5	R-	R-	R-	R+	R-	R-	R+	R+	R-	R-
Lap 8	R-	R-	R-	R-	R-	R+	R-	R-	R-	R-
Lap 9	R-	R-	R-	R+	R-	R+	R+	R+	R-	R-
Lap 11	R-	R+	R-	R-	R+	R-	R-	R-	R-	R-
Lap 13	R+	R+	R-	R+	R-	R-	R-	R-	R-	R-
Lap 14	R+	R+	R-	R+	R+	R+	R-	R+	R-	R-
Lap 18	R-	R-	R+	R+	R+	R+	R-	R+	R-	R-
% (R+/R-)	22/78	33/67	11/89	66/34	33/67	44/56	33/67	66/34	11/89	0/100

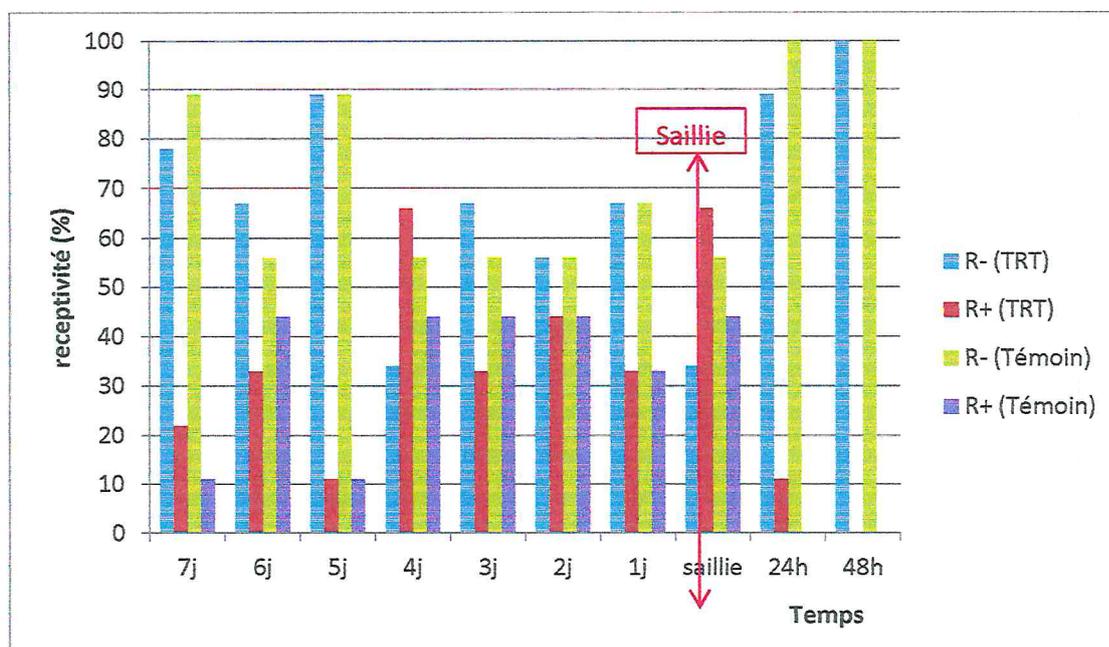


Figure 9: Taux de réceptivité après, avant et le jour de la saillie dans les deux lots

II. Glucose

Les résultats de dosage du glucose plasmatique des deux lots, ainsi que les moyennes pour chaque intervalle de temps, ont été enregistrés sur les deux tableaux suivants (tableau 6,7). Les courbes qui démontrent l'évolution des taux de glucose chez les deux lots ont été illustrés sur la (figure 10). On note que la courbe de taux de glucose des lapines traitées n'atteint pas celui des lapines témoins.

Cependant, la distribution de l'aliment aux femelles traitées a montré une augmentation de taux de glucose de 0.5g/ml, et qui est revenu à sa valeur initiale après 30minutes.

Quarante cinq minutes après la saillie, nos résultats montrent un parallélisme relatif des deux courbes.

Tableau 6: les taux de glucose par sujet et les moyennes pour chaque intervalle de temps de lot

	-90'	-60'	-30'	0	+30	+45	+60	+90	+120	+24h	+48h
1		2.8	2.39		2.1	3.64	3.03	2.49	3.32		2.3
4		2.88		3.73	3.72	2.9	3.45			2.82	
6				2.18		1.64	1.27		2.27	1.39	2.4
7	1.94		3.4			1.72	3.05	1.98	2.06		2.85
10		2.85	1.64	2.66	3.17	3.25				2.45	
12										2.47	2.12
15											
16										3.46	2.38
19											
20											
Moy	1.94	2.84	2.47	2.852	2.99	2.63	2.7	2.235	2.55	2.51	2.41

Tableau 7: les taux de glucose par sujet et les moyennes pour chaque intervalle de temps de lot traité

	-90'	-60'	-30'	0	+30	+45	+60	+90	+120	+24h	+48h
2	1.2	1.21	2.14	2.32	1.58	2.65	2.17	1.6	1.23	1.21	1.76
3	1.65	1.12	1.63	2.01	1.88	2.53	2.08	1.92	1.74	1.93	2.2
5	1.87	1.49	1.48	1.58	2.46	2.06	2.05	1.88	1.71	1.95	2.19
8	1.76	1.67	1.22	2.13	2.28	2.3	2.18	1.87	2.13	2.04	2.05
9	1.85	1.65	1.63	2.1	1.88	2.49	2.04	1.93	2.1	1.95	1.69
11	2.52	1.13	1.47	3.3	1.59	2.55	2.75	1.65	1.29	2.82	1.85
13	1.35	1.24	2.01	2.14	1.45	1.95	2.68	2.07	1.8	1.79	1.95
14	1.42	1.6	1.74	1.9	2.18	2.01	1.9	1.56	1.56	1.8	2.01
18	1.59	1.65	1.7	1.98	1.23	1.97	1.88	2.08	1.89	1.6	2.06
Moy	1.69	1.41	1.66	2.16	1.83	2.27	2.19	1.84	1.71	1.89	1.97

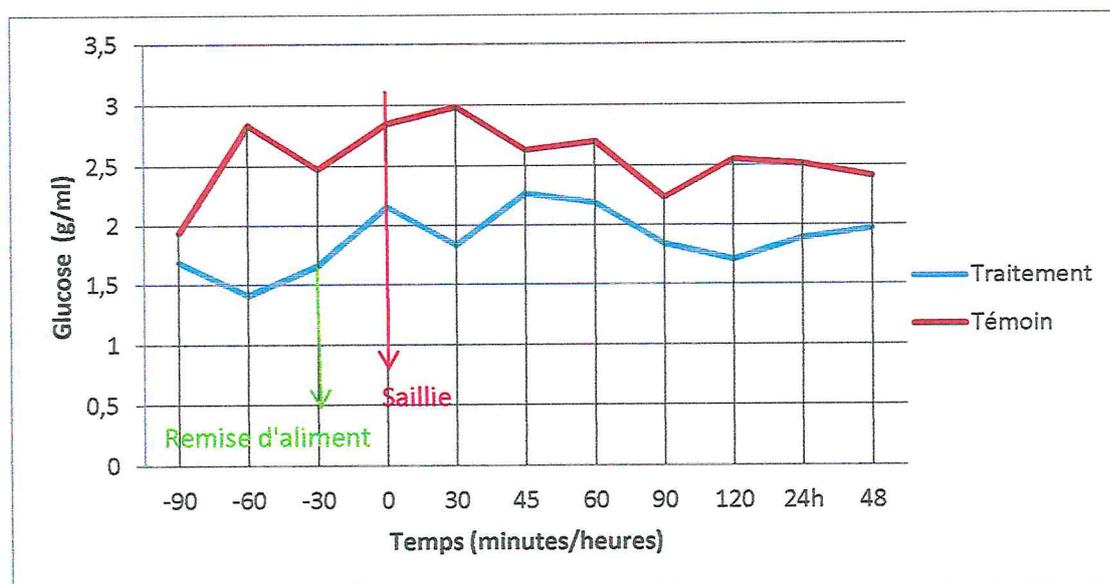


Figure 10: L'évolution de taux de glucose dans les deux lots avant, après et au moment de la saillie

III. Cholestérol

Les résultats de dosage de cholestérol plasmatique des deux lots, ainsi que les moyennes pour chaque intervalle de temps ont été enregistrés sur les deux tableaux suivant (tableau 8,9). Les courbes qui démontrent l'évolution des taux de cholestérol chez les deux lots ont été illustrés sur la (figure 11).

On remarque une nette fluctuation dans le taux de cholestérol chez le lot témoins, à 90 minutes avant la saillie il est a 0.84g/ml une augmentation à 30minutes avant la saillie noté au niveau 0.94g/ml, et il montre un pic de 1.06g/ml et une chute drastique à 48h après la saillie de 0.24g/ml.

Pour le lot traité, le taux de cholestérol resté régulier tout le long des intervalles de temps étudié, et il demeure variable entre 0.28 et 0.36g/ml, et il ne dépasse pas ses deux valeurs.

Tableau 8: les taux de cholestérol par sujet et les moyennes pour chaque intervalle de temps de lot témoin

	-90'	-60'	-30'	0	+30	+45	+60	+90	+120	+24h	+48h
1		0.99	0.89		1.28	0.91	0.99	0.99	0.7		1.13
4		0.18		0.17	0.14	0.14	0.14			0.14	
6				0.29		0.15	0.26		0.29	0.17	0.46
7	0.84		1.63			0.89	1.13	1.14	0.05		0.54

10		0.42	0.34	0.42	0.2	0.52				0.37	
12											
15										0.68	0.66
16											
19										0.62	0.24
20											
Moy	0.84	0.53	0.94	0.29	0.54	0.522	0.63	1.065	0.34	0.39	0.28

Tableau 9: les taux de cholestérol par sujet et les moyennes pour chaque intervalle de temps de lot traité

	-90'	-60'	-30'	0	+30	+45	+60	+90	+120	+24h	+48h
2	0.02	0.03	0.09	0.4	0.41	0.19	0.05	0.06	0.05	0.24	0.12
3	0.39	0.27	0.28	0.33	0.37	0.2	0.43	0.32	0.41	0.32	0.19
5	0.46	0.21	0.31	0.49	0.29	0.19	0.44	0.19	0.45	0.42	0.71
8	0.21	0.29	0.21	0.22	0.22	0.29	0.37	0.27	0.3	0.2	0.3
9	0.21	0.25	0.27	0.3	0.34	0.25	0.41	0.21	0.09	0.35	0.19
11	0.23	0.29	0.26	0.28	0.41	0.21	0.19	0.36	0.6	0.45	0.58
13	0.39	0.21	0.36	0.29	0.31	0.4	0.36	0.29	0.29	0.5	0.27
14	0.32	0.39	0.29	0.47	0.22	0.2	0.2	0.51	0.35	0.25	0.24
18	0.31	0.46	0.58	0.52	0.28	0.44	0.5	0.53	0.63	0.58	0.42
Moy	0.28	0.26	0.29	0.36	0.31	0.26	0.32	0.30	0.35	0.36	0.33

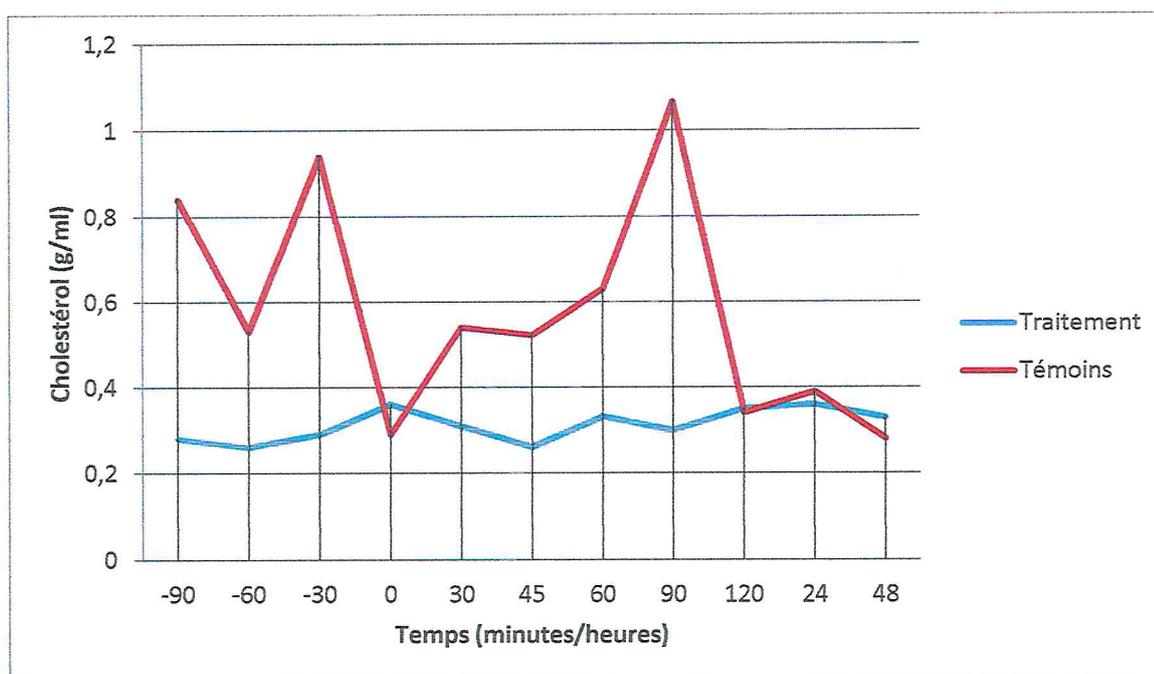


Figure 11: L'évolution de taux de cholestérol dans les deux lots avant, après et au moment de la saillie

Discussion

Discussion :

Comparés aux femelles nourries *ad libitum* (lot témoin) la suppression de l'aliment (lot traité) a altéré l'évolution des métabolites (glucose et cholestérol) les mêmes observations ont été décrites chez d'autres espèces (Ferguson et al., 2003 ; Booth et al., 1996 ; Nagatini et al., 2000 ; Henry et al., 2004) pendant le jeûne.

Réceptivité

D'après nos résultats le taux de réceptivité a été 67% le jour de saillie dans le lots traité alors que selon (Brecchia et al., 2006) le taux de réceptivité été à 56,2%. Chez le lot témoin, nos résultats ont donné un taux de réceptivité de 44% et selon (Brecchia et al., 2006) il était de 78.9%.

Il semble que nos résultats sur l'impact de la suppression de l'aliment chez les lapines reproductrices est en accord avec les travaux de (Brecchia et al., 2006), qui insiste sur le fait que les réponses physiologiques au jeûne peuvent être commun chez tous les mammifères. A notre connaissance les travaux de (Brecchia et al., 2006) sont les premiers à reporter une description sur l'adaptation hormonale et métaboliques, qui se produit en réponse à une suppression de l'aliment et leur répercussion sur l'axe neuroendocrinien chez la lapine. Nous avons travaillé dans les mêmes conditions expérimentales que (Brecchia et al., 2006) ou nous nous sommes intéressés à vérifier les changements métaboliques durant la phase de transition du jeûne à la redistribution de l'aliment c'est-à-dire juste avant et juste après la saillie plutôt qu'à travers toute la période de jeûne.

Glucose

Contrairement aux résultats des travaux (Brecchia et al., 2006), le taux de glucose du lot traité était plus maintenu à l'état stable comparé à celui de lot témoin. Par ailleurs (Rommers et al., 2004) ont montré qu'une longue période de sous alimentation réduit la concentration de glucose plasmatique chez les lapines.

Dans notre cas, une redistribution de l'aliment 2h après, a montré une augmentation de taux de glucose sans atteindre le niveau de glucose de lot témoins, cependant (Brecchia et al., 2006) ont démontré que immédiatement après une réalimentation a entraîné une augmentation de la concentration de glucose de (30 à 40%) chez les lapines traitées par rapport au lot témoins

Selon les résultats (Brecchia et al., 2006), le taux de glucose plasmatique de lot témoin, 24h et 48h de suppression d'aliment n'a pas changé pendant les 3 dernières heures de jeûne.

Juste après la redistribution de l'aliment, la glycémie à taux élevé chez les deux lots de femelles traités comparé au lot témoin.

Alors que 1heure après la distribution le taux de glucose plasmatique était plus élevé chez le lot de 24heures de jeûne plutôt que celui de 48heures de jeûne.

Conclusion

Conclusion :

Afin d'étudier l'effet de bio stress entraîné par la suppression de l'aliment, nous avons fait ce travail pour évaluer son impact sur la réceptivité et les paramètres biochimiques (glucose – cholestérol).

A la lumière des résultats obtenus nous pouvons conclure que :

- Un jeûne de 24heures a permis une amélioration de taux de réceptivité de 25% chez le lot traitement comparé au lot témoin.

- Le taux de glucose sanguin chez le lot traité était variable sans atteindre le taux de glucose chez le lot témoin. Nous avons noté une augmentation de sa valeur 30 minutes après la redistribution de l'aliment.

- Nos résultats montrent une fluctuation de la cholestérolémie chez le lot traité, par contre chez le lot témoin nous avons noté une stabilité relative de sa valeur.

Référence
Bibliographique

A

Alabiso M., Bonanno A., Alicata M.L., Leto G., Todaro M. 1996. Productivity of rabbit does subjected to artificial insemination and natural mating. *6th World Rabbit Congress, 9-12 July, 1996, Toulouse, France*, Vol, 2, 29-35.

Ashworth CJ, Beattie L, Antipatis C, Vallet J. Effects of pre- and post-mating feed intake on blastocyst size, secretory function and glucose metabolism in Meishan gilts. *Reprod Fertil Dev* 1999; 323-7.

B

Belabbas R., Ainbaziz H. 2009. Etude des principales composantes biologiques de la prolificité et facteurs de variation du poids fœtale chez la lapine de population locale *Oryctolagus Cuniculus*. Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire.

Belhadi S., 2004. Characterization of local rabbit performance. *8th World Rabbit Congress*. Puebla (Mexico), Septembre, 2004, 218-223.

Bencheikh N. 1995 .Effet de la fréquence de collecte de la semence sur les caractéristiques du sperme et des spermatozoïdes récoltes chez le lapin. *Ann. Zootech.* 1995, 44, 263 - 279.

Berchiche M., Zerrouki N., Lebas F., 2000. Reproduction performances of local Algerian does raised in rational condition. *7th 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.

Berepudo N.A., Nodu M.B., Amadi E.N., 1993. Reproductive response of prepubertal female rabbit to photoperiod and/or maie présence. *World Rabbit Science*, 1993. 1(2), 83-87.

Beyer C, Rivaud N., 1969. Sexual Behavior in Pregnant and Lactating Domestic Rabbits. *Physiology and Behavior.* 4, 753-757.

- Beyer C, Mac Donald P., 1973. Hormonal control of sexual behavior in the female rabbit. *AdvReprodPhysiol*, 6, 185-219.
- Bodnar K., Torok I., Hejel P., Bodnar E., 1996. Preliminary study on the effect of ejaculation frequency on some characteristics of rabbit semen. *6th World Rabbit Congress*, Toulouse, 1996,41-44.
- Bolet G., Esparbié J., Falière J., 1996. Relations entre le nombre de foetus par corne utérine, la taille de portée à la naissance et la croissance et la croissance pondérale des lapereaux. *Ann. Zootech.* (1996) 45,185-200.
- Bonanno A., Mazza F., Di Grigoli A., Alabiso M. 2004. Effect of a split 48-hour doe-litter separation on productivity of free nursing does and their litters. *Livestock Production Science*, 89,287-295.
- Bonnes G, Desclaud J., Drogoul C, Gadoud R., Jussiau R., le Loc'h A., Montmeas L., Gisèle R., 2005. *Reproduction des animaux d'élevage*. 2^{ème} édition, Edition Educagri, 274, 407p.
- Booth PJ, Cosgrove JR, Foxcroft GR. Endocrine and metabolic responses to realimentation in feed-restricted prepubertal gilts: associations among gonadotropins, metabolic hormones, glucose and uteroovarian development. *J Anim Sci* 1996;74:840–8.
- Boumahdi Z., Belabbas R., Theau-Clément M., Bolet G., Brown P., Kaidi R., 2009. Behavior at birth and anatomo-histological changes studies of uteri and ovaries in the post partum phase in rabbits. *European Journal of Scientific Reseach*. Vol.34 N°4 (2009), pp.474-484.
- Boussit D.;1989. *Reproduction et insémination artificielle cuniculture*. Edition Association Française de cuniculture. 233.
- Bouzekraoui A., 2002. The Tadla rabbits (Morocco). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N°38, 165-174.

Brecchia G, Bonanno A., Galeatic G., Dallaglio C., Di Grigoli A., Parrillof A, Boiti C., 2004 .
Effects of short and long term fasting on the ovarian ascis and reproductive performance
of rabbit do. 8ème World Rabbit Congress. Puebla (Mexico), September, 2004, 231-237.

Brecchia G, Domestic Animal Endocrinology 31, *Dipartimento di Scienze Biopatologiche
Veterinarie*, (2006), 105 – 122.

Bunaciu P, m Ci;peqnu L, Bunaciu M., 1996. Mating frequency effect on spermatogenesis and
performance of breeding rabbit. 6th *World Rabbit Congress*, Toulouse, 1996, 51-54.

C

Canali, C, Boiti, C, Castellini, C, Zampini, D. 1991. Riposta anticorpale délie coniglie trattate
ripetutamente con PMSG nella pratica délia sincronizzazione degli estri. 2^{me} *Meeting
Nazionale Studio délia efficienza riproduttiva degli animali di interesse zootecnico*,
Bergamo, Italie 24 novembre, 1989, 103-108.

Castellini C, Canali C, Boiti C. 1998. Effect of mother-litter séparation for 24 hours by closing
the nestbox or change of cage, on rabbit doe reproductive performance. *World Rabbit
Science*, Vol.6 (1), 199-203.

Chaou T., 2006. Etude des paramètres zootechniques et génétiques d'une lignée paternelle
sélectionnée mise en place en GO et sa descendance, du lapin local « *Oryctolagus
cuniculus* ». Mémoire de Magistère, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, 102p.

D

Dalli.Z., 2000. Variations saisonnières de la prise alimentaire et des hormones plasmatiques de
reproduction chez la lapine domestique de population locale. Thèse en vue de
l'obtention du diplôme de magistère. Option science animale.

- Desaive P., 1947. Contribution à l'étude du mécanisme de l'évolution et de l'involution folliculaire dans l'ovaire de lapine adulte *Arch Biol*, 58, 332-446.
- Diaz P., Gosalvez L.F., Rodriguez J.M., 1988. Sexual behavior in the post partum period of domestic rabbit *Anim. Reprod. Sci.*, 17, 251-257.
- Dufy Barbe L., (1973). Time course of LH and FSH release after mating in the female rabbit. *Endocrinology*, 92, 1318-1321.
- Duperray J., Eckenfelder B., Thebault T., Provost J.P. 1999. Effet du regroupement des lapines avant l'insémination sur leurs performances de reproduction 8^{ème} *Journ. Rech. Cunicole Fr.*, Paris, 1999, 167-170.

E

-
- Edqvist L.-E., The hormones of reproduction. King G.J., *World Animal Science Vol. B9 : reproduction in domesticated animals*, Amsterdam : Elsevier, 1993, 55-74.

F

-
- Feugier A., Fortun-Lamothe L., 2006. Extensive reproductive rhythm and early weaning improve body condition and fertility of rabbit does. *Anim. Res.* 55(2006) 459-470.
- Ferguson EM, Ashworth CJ, Edwards SA, Hawkins N, Hepburn N, Hunter MG. Effect of different nutritional regimens before ovulation on plasma concentrations of metabolic and reproductive hormones and oocyte maturation in gilts. *Reproduction* 2003;126:61-71.
- Fortun-Lamothe., L.Bolet.G, (1995). Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. *INRA Prod. Anim.*, 1995,8(1) ,49-56.

Fortun-Lamothe L., Prunier

A., Lebas F., 1993. Effects of lactation on fetal survival and development in rabbit does mated shortly after parturition. *J. Anim. Sci.*, (1993), 71, 1882-1886.

G

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.

Gacem M., Bolet G, 2005. Création d'une lignée issue du croisement entre une population locale et une souche européenne. 11^{ème} Journée de la Recherche Cunicole, 29-30 Novembre, Paris, 15-18.

Gallouin F., 1981. Mécanismes physiologiques de la reproduction. Etat endocrinien de la lapine après L'ovulation. *Cuniculture*, 8 (6), 294-297.

Garcia F., Perez A.(1989). Effects of lactation and litter size on mating, ovulation and embryo viability evaluated by means of laparoscopy in multiparous rabbits. *Inf. Tec. Econ. Agraria.*, 20(80), pp3-10.

Gayrard V., 2007. Physiologie de la reproduction des mammifères. Ecole National vétérinaire Toulouse, septembre, 2007. 198p.

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 Bladi rabbits (Liban). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza*, N^o 38, 153-161.

Henry BA, Goding JW, Tilbrook AJ, Dunshea FR, Blache D, Clarke IJ. Leptin-mediated effects of undernutrition or fasting on luteinizing hormone and growth hormone secretion in ovariectomized ewes depends on the duration of metabolic perturbation. *J Neuroendocrinol* 2004;16:244–55.

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.

I

INRAP. 1988. Reproduction des mammifères d'élevage. Collection INRAP. Edition: Foucher, Paris 1988, 239p.

J

Johnson M.H., Barry J., 2002. Reproduction. Sciences Médicales série Pasteur. Edition: DE BOEK université. 298p.

K

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.

Kohel P.E., 1994 Etude comparative d'élevage cunicole à hautes et faibles performance. (fTM* Journées de la recherche Cunicole, La Rochel, 6-7 décembre, Vol, 481-485.

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.

L

- Lamb I.C., Partridge G.G., Fuller M.F., Racey P.A., 1988. Fertility on the early post partum, lactating rabbit. *Theriogenology*, 30, 75-82.
- 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., Coudert P., De Rochambeau H., Thébault R.G., 1996. *Le lapin : Elevage et pathologie (nouvelle version revisitée)*. FAO éditeur, Rome, 227pp.
- Lebas F., 2009. Cuniculture, biologie du lapin, www.cuniculture.info (accès le 16/08/2009).
- Lebas F., 2010. Cuniculture, biologie du lapin, www.cuniculture.info (accès le 05/04/2010).
- Lefèvre B., Moret B., 1978. Influence d'une modification brutale de l'environnement sur l'apparition de l'œstrus chez la lapine nullipare. *Ann. Bill. Anim. Biophys*, 18, 695-698.
- Lopez M., Sierra L, 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., Crimella C, 1998. Effect of change of cage 2 days before artificiel insémination on reproductive performance of rabbit does. *World Rabbits Science*, Vol.6(1), 195-198.

M

- Maertens L et Okerman F, (1987). *Elevage : Reproduction, croissance et qualité de carcasse; L'influence de la méthode d'élevage sur les performances des jeunes lapines.*

- Mariana J.C., Hulot F., Poujardieu B., 1986. Croissance comparée des follicules ovariens dans deux souches de lapin, 4^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, Paris (France), Communication n°20, 12p.
- Marongiu M.L., Gulinati A., 2008. Ultra sound évaluation of ovarian follicular dynamics ' during early pseudopregnancy as a tool to inquire into the High progesterone (P") syndrome of rabbit does. 9th World Rabbit Congress. Verona, Italy, June 10-13, 393-398.
- Martinet L., 1978. Physiologies de la reproduction du lapin. Journées d'études.C.N.R.S. I.N.R.A. Orléans.
- Mccorkell R., Woodbury M., Adams G., 2006. Ovarian follicular and luteal dynamics in wapiti during estrous cycle. *Theriogenology*, 65, 540-556.
- McNitt J.I. 1992. Endocrinological approches for commercial rabbit production. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15,364-397.
- Meunier M., Hulot F., Poirier J.C., Torres S., 1983. A comparison of ovulatory gonadotropic surge in two rabbit strains: no évidence for a relationship between LH or FSH surge and factors of prolificacy. *Reprod. Nutr. Dev.*, 23, 709-715.
- Millis T.M., Gerardot P.J., 1984. *Biology of reproduction*.
- Mills. T.M., Copland. A; Osteen.K.G. 1981. Factors affecting the postovulatory surge of FSH in the rabbit *Biol. Repro.* 25, 350-535.
- Mills. T.M et Gerardot.R.J .1984. *Biology of reproduction* 30,1243.
- Mirabito L., Galliot P., Souchet C, 1994a. Effet d'un regroupement des lapines avant l'I.A sur les performances de reproduction. 6^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, la Rochelle, Vol I, 505-510.

Mirabito L., Galliot P., Souchet C, 1994b. Effet de l'utilisation de la PMSG et de la modification de la photopériode sur les performances de reproduction de la lapine. 6^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, La Rochelle, Vol I, 169-178.

Moret B et Baratte M, (1980). Comportement d'oestrus chez la lapine. Cuniculture, 7(3), 159-161.

Moulla F., Yakhlef H., 2007. Evaluation des performances de reproduction d'une population locale de lapins en Algérie. 12^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 45-48.

Moumen S., 2006. Effet du rythme de reproduction sur les performances zootechniques de l'élevage et les paramètres sanguins de la population locale (*Oryctolagus Cuniculus*) 121p.

N

Nagatani S, Zenk Y, Keisler DH, Foster DL, Jaffe CA. Leptin regulates pulsatile luteinizing and Growth hormone secretion in the sheep. *Endocrinology* 2000;141:3965–75.

Nizza A., Di Meo C, Taranto S., Stanco G., 2001. Effect of collection frequency on rabbit semen production. *World Rabbit Science*, 2001. 10(2), 49-52.

O

Orstead.KM., Hess DL., Spies HG.,1988.Pulsatile patterns of gonadotropins and ovarian steroids during estrus and pseudopregnancy in the rabbit. *Biology of reproduction*, 38, 733-743.

Othmani-Mecif K., Benazzoug Y., 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 et technologie* C-N°23,pp.91-96.

P

Parigi-Bini R., Xiccato G., 1993. *World Rabbit Science* Dipartimento di Science Zootechniche, Universital degli Studi (1993) 1(4), 155- 161

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

PNTTA, Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture, 2000.

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

Q

Quintela L.A., Pena AL, Barrio M., Viga M.D., Diaz R, Maseda F., Garcia P., 2001.

Reproductive performance of multiparous rabbit Lactating does: effect of lithing programs and PMSG use. *Reprod.Dev.* 41(2001) 247-257.

Quinton et Ergon., 2001. Maitrise de la reproduction chez la lapine. *Le point vétérinaire* N° 218, aout-septembre, 28-33.

R

Rebollar P.G., Alvarifio, J.M.R., Del Arco, J.A., Bueno A. 1995. Control de cello en conejas nuliparas: manejo y tratamiento con PMSG. *Inf. Tech. Eco. Agr.*, Vol. Extra 16 Tomo I, 455-457.

Remas K., 2001. Caractéristiques zootechniques et hormones sexuelles chez la population locale du lapin domestique *Oryctolagus Cuniculus*. Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, 89p.

- Rodriguez De Lara R., Lôpez-Fallas M., Rangel-Santos R., Mariscal-Aguayo V., 2003. Influence of short-term relocation and maie exposure on sexual receptivity and reproduction in artificially inseminated lactating doe rabbits. *Anim. Reprod. Sri.*, 78, 111-121.
- Rodriguez. J.M. et Ubilla, E. 1988. Effect of sexual receptivity on ovulation response in rabbit does induced with GnRH. IVth Congress of World Rabbit Science Association, 10-14 October, 1988, Budapest, Hungary, Tome II, 504-508.
- Rodriguez De Lara R., Fellas L.M., 1999. Environmental factors and physiological factors influencing kindling rates and litter size at birth in artificially inseminated does rabbits. *World Rabbit Science*, 7(4), 191-196.
- Rommers JM, Boiti C, Brecchia G, Mejerhof R, Noordhuizen JPTM, Decuypere E, et al. Metabolic adaptation and hormonal regulation in young rabbit does during long-term caloric restriction and subsequent compensatory growth. *Anim Sci* 2004;79:255–64.

S

- Saidj D., 2006. Performances de reproduction et paramètres génétiques d'une lignée maternelle d'une population de lapin local sélectionné en G0. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire, Option : Zootechnie, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, 106p.
- Salvetti P., Theau-Clément M., Beckers J.F., Hurtaud F., Guerin P., Neto V., Falières J., Joly T., 2007. Effect of the luteinizing hormone en embryo production in super ovulated rabbit does. *Theriogenology*, 67: 1185-1193.
- Saoudi N., 2008. Etude de la coccidiose dans les élevages de lapins de la région de Bejaïa. Projet de fin d'étude, Faculté de Biologie et Agro-Vétérinaire, Université de Blida, 62p.
- Stoufflet L, Caillol M., 1988. Relations between sex steroids concentrations and sexual behavior during pregnancy and postpartum in the domestic rabbit. *J. Reprod. Fert.*, 82, 209-218.

Szendrô Zs., Jovanczai Zs., Theau-Clément M., Radnai L, Biro-Nemeth E., Milisits G. 1999. The effect of doe-litter séparation on production performance in rabbit does and their kits. *World Rabbit Science*, Vol. 7(3), 165-169.

T

Teplitz R., Ohno S., 1963. Postnatal induction of oogenesis in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Exp Cell Res*, 31, 183-189.

Theau-Clément M., Boiti C, Mercier P., Falières J., 2000. Description of the ovarian status and fertilizing ability of primiparous rabbit does at différent lactation stage. 7 World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 4-7 July, 259-266.

Theau-Clément M., Poujardieu B., Bellereaud J., 1990a. Influence des traitements lumineux, modes de reproduction et état physiologiques sur la productivité des lapines multipares. 5^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 12-13 décembre, Paris(France).

Theau-Clément M., Bolet G., Roustan A., Mercier P., 1990b. 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. 5^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole. Paris, comm N°6.

Theau-Clément M., 2005. Préparation de la lapine à l'insémination : analyse bibliographique. 11^{èmes} journées de la recherche Cunicole. 23-30 novembre, Paris. 111-114.

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

Theau-Clément M., Bolet G., Fortun-Lamothe L., Brecchia G., Boiti C, 2008. High plasmatic progesterone levels at insémination depress reproductive performance of rabbit does. 9th World Rabbit Congress. Verona, Italy, June 10-13, 459-464.

Thibault, Levasseur M.C., 2001. La reproduction chez les mammifères et l'homme. INRA Editions, 928p.

Tournaire M., Physiologie de la reproduction humaine. Paris : Masson, 1984, 268p.

U

Ubilla E., Rebollar, P.G. 1995. Influence of the postpartum day on plasma estradiol-17 beta levels; sexual behavior and conception rate in artificially inseminated lactating rabbits. *Animal Reproduction Science*, 38(4), 337-344.

V

Vicente J.S., Lavara R., Marco Jimenez F., Viudes-De-Castro M.P., 2008. Rabbit reproductive performance after insémination with busserelin acétate extends. *Livestock Science*, 115(2008), 153-157.

Villena F.E., Ruiz Matas J., 2003. Technicien en élevage, Tome 2, édition Cultural S.A. . Poligon industriel Arroyomolinos. 256-266.

Z

Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F., 2001. Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie: Performances de reproduction des lapines. ^"Journées de la Recherche Cunicole. Paris, 28-29 novembre, 163-166.

Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F., 2004. Breeding performance of local Kabilian rabbit does in Algeria. 8th World Rabbit Congress, 371-377.

Zerrouki M., Bolet G., Berchiche M., Lebas F., 2005a. Evaluation of breeding performance of local Algerian rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia). *World Rabbit Science*, 2005, 13: 29-37.

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^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole. 29-30 Novembre, Paris, 11-14.