

992 THV-1



992THV-1

République Algérienne Démocrate

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université BLIDA1

Institut des Sciences Vétérinaires

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme

De Docteur Vétérinaire

Thème :

*Etude de la distance ano-génitale et
ses effets sur le marquage
mentonnier et d'autres paramètres de
la reproduction chez le lapin mâle*

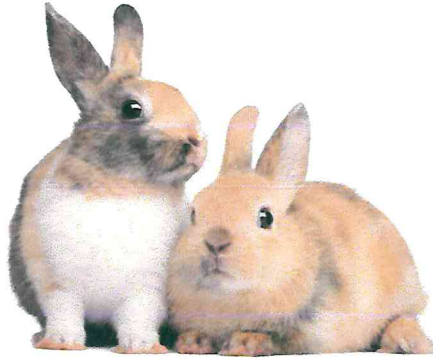
Présenté par : ZERROUNI Assia

AIFI Soumia

Devant le jury composé de :

Président :	Dr. Khaled H.	MAA USDB
Examineur :	Dr. Belabbas R.	MAA USDB
Examineur :	Dr. Salhi. O	MAB USDB
Promotrice :	Dr. Boumahdi-Merad Z.	MCA USDB

Année Universitaire 2014-2015



Remerciements

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

A Mr. Khaled Hamza, Maitre assistant chargé des TP microbiologie spéciale, pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire de fin d'études.

A Mr Belabbas Rafik, Maitre-assistant chargé des TP d'histologie spéciale, pour nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail. Avec toute notre reconnaissance.

A Mr Salhi Omar, Maitre-assistant, chargé des TP histologie spéciale et anatomie, pour nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.

Mme Boumahdi.Merad Zoubeida notre promotrice, pour avoir suivi de près ce travail, pour sa bienveillance, son aide permanente et les nombreux enseignements que nous avons tiré de nos discussions. Madame Boumahdi, votre enthousiasme, votre rigueur scientifique, votre temps et votre totale disponibilité sont pour nous des exemples. Sans vous ce travail n'aurait jamais abouti. Un énorme merci.

Nous exprimons notre profonde reconnaissance au professeur Kaidi Rachid notre enseignant et notre maitre pour sa grande conscience professionnelle pour nous avoir aidé et facilité l'accès au laboratoire d'analyse de la semence du CNIAAG et de suivre de près les méthodes d'analyse .Qu'il trouve ici notre profonde reconnaissance. Merci pour tout.

Nous tenons à remercier Rafik Belabbas enseignant et chargé des TP d'histologie spéciale pour sa grande patience, ses encouragements et précieuse collaboration technique au sein du clapier qui a veillé avec un grand intérêt à l'élaboration et au traitement de nos résultats. Mille mercis.

Nos remerciements vont aux responsables de la station expérimentale de l'université de Blida pour nous avoir facilité l'accès au clapier y compris les week end parfois, et nous avoir donné les moyens nécessaires à la réalisation de notre partie expérimentale, qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude

Nous ne pouvons oublier de remercier également Bouzouane Mehdi et Fodil Hamza, pour leur grande collaboration et aide. Nous ne pouvons omettre les bons moments passés ensemble au sein du clapier, surtout les heures de récolte avec la lapine boute en train « Doly » sa patience avec les males, et surtout la bonne humeur de toute l'équipe et toutes les épreuves qu'on a pu traverser ensemble.

A Mme Boulbina Ibtissem, Maitre assistante à l'ENSV d'El Harrach, pour son immense gentillesse, pour ses démonstrations fructueuses à l'analyse de la semence, qu'elle trouve ici l'expression de nos meilleurs remerciements

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

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A ma mère, symbole de beauté et de fierté de patience
et source de tendresse. Que dieu me la garde.*

*A mon père pour son encouragement, amour et leur
soutien moral.*

A mon frère, mes sœurs et mes chers grands parents.

A mes chères amies Soumia, Mehdi et Merouane

A mon binôme Assia et toute sa famille.

SOU^UMIA

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A ma mère, symbole de beauté et de fierté de patience
et source de tendresse. Que dieu me la garde.*

*A mon père pour son encouragement, amour et leur
soutien moral.*

A mon frère, et à toute ma chère famille.

A mes amies, Mehdi et Merouane

A mon binôme Soumia et toute sa famille.

ASSIA

Résumé

Résumé

Dans le but d'étudier l'effet de la Distance Ano-Genitale (DAG), 20 lapins de population locale et de souche synthétique, logés dans des cages individuelles ; ont fait l'objet d'une expérimentation. Cette dernière, est destinée à mettre en évidence, chez ces mâles d'éventuels effets de la DAG, sur un certain nombre de caractéristiques de reproduction.

Pour ce faire, les observations sur les animaux ont porté au début sur:

La mesure de la DAG, le marquage mentonnier, le comportement sexuel des mâles vis-à-vis d'une femelle « boute- en-train », la mesure de la glande mentonnière, le poids et la libido.

La DAG a un effet significatif sur le marquage mentonnier, les mâles qui ont une DAG grande (55%) marquent plus leur territoire que les mâles avec une petite DAG (45%). Aucune relation n'a été trouvée entre la DAG et la longueur de la glande mentonnière ($R^2=6E-05$). Le comportement sexuel, est plus important pour des mâles à grande DAG (14.90 ± 1.04), que pour des mâles à petite DAG (12.12 ± 1.35). Les lapins à grande DAG sont plus agressifs (15%) que les mâles à petite DAG (10%). La relation entre le poids et la DAG est très faible ($r=0,23$). Une relation négative entre la libido et la DAG.

En conclusion, dans cette étude, la DAG semble avoir un effet sur un grand nombre de caractéristiques de reproduction, notamment ce qui concerne le marquage mentonnier, le comportement sexuel. La DAG quant à elle, influe au moins sur l'agressivité, le marquage mentonnier, et le comportement sexuel et pourrait donc à ce titre, être prise en compte aussi bien par les éleveurs cunicoles que par les améliorateurs du domaine de la cuniculture.

Mots-clés: Comportement sexuel , distance ano-génitale, marquage mentonnier, glande mentonnière et la libido.

Summary

In order to study the effect of anogenital distance (DAG), 20 rabbits locals and synthetic strain, housed in individual cages; have been the subject of experimentation. The latter is intended to be seen in these male potential effects of DAG on a number of reproduction characteristics.

To do this, the observations on animals focused early on:

The measurement of the DAG, marking the mental, sexual behavior of male vis-à-vis a female "in-train route-" measuring the chin gland, weight and libido.

The SGB has a significant effect on the mental marking; males who have great DAG (55%) mark their territory more than males with a small DAG (45%). No relationship was found between the DAG and the length of the chin gland ($R^2 = 6E-05$). The sexual behavior is more important for male high DAG (14.90 ± 1.04) than for small males DAG (12.12 ± 1.35). Rabbits large DAG are more aggressive (15%) than males small DAG (10%). The relationship between the weight and the DAG is very low ($r = 0.23$). A negative relationship between libido and DAG.

In conclusion, in this study, the DAG seems to affect a large number of reproductive characteristics, especially regarding the mental marking, sexual behavior. The DAG in turn, affects at least on aggression, marking chin, and sexual behavior and therefore could as such be considered by both breeders' cunicoles by breeders in the field of rabbit breeding.

Keywords: sexual behavior, anogenital distance, marking chin, chin gland and libido.

من اجل دراسة تأثير المسافة الشرجية التناسلية , اخذت كموضوع تجربة **20** ارنب ذكر ذات سلالتين محلية و في اقصاف فردية و هذا بهدف اظهار اثار محتملة لهذه المسافة على عدد من خصائص التكاثر و مرياه اصطناعية المتمثلة في :

قياس المسافة الشرجية التناسلية و الوسم العفوي للذقن و السلوك الجنسي اتجاه الانثى و قياس طول غدة ذقن هذه الارانب و وزنهم و تتبع رغبتهم الجنسية

المسافة الشرجية التناسلية لها تأثير على الوسم العفوي للذقن حيث الذكور الذين لديهم مسافة كبيرة **55%** يوسمون ذقنهم اكثر من الذين لهم مسافة صغيرة **45%** بينما لا توجد اي علاقة بين المسافة الشرجية التناسلية مع طول غدة الذقن

اما السلوك الجنسي فهو جد مهم عند الذكور ذوالمسافة الشرجية التناسلية الكبيرة **14.9 ± 1.04** بالنسبة لذوي المسافة الشرجية التناسلية الصغيرة **12.12 ± 1.35** . الارانب الذين لهم مسافة كبيرة بين الشرج و العضو التناسلي هم اكثر عنفا من الذين مسافتهم صغيرة. العلاقة بين هذه المسافة و وزن الارانب ضعيفة كما توجد علاقة سلبية بين الرغبة الجنسية و المسافة الشرجية التناسلية.

و من هذه الدراسة نستنتج ان المسافة الشرجية التناسلية لها عدد كبير من خصائص التكاثر و المتمثلة في الوسم العفوي للذقن. السلوك الجنسي و خاصة فيما يتعلق بالعنف و بالتالي يمكن لكل من مربى الارانب اخذ هذه الخصائص بعين الاعتبار

مفتاح الكلمات: المسافة الشرجية التناسلية الوسم العفوي للذقن و السلوك الجنسي غدة.

PARTIE EXPERIMENTALE

I.Introduction.....	23
II. L'objectif.....	23
III. Matériel et Méthodes.....	23
III.1. Lieu et durée d'expérimentation	23
III.2.Matériels du laboratoire	24
III.3. Bâtiment d'élevage et logement des animaux :.....	27
III.3.1.Le bâtiment d'élevage	27
III.3.2.Logement des animaux	28
III.3.3. Alimentation et abreuvement.....	29
III.3.3.a.Aliment	29
III.3.3.b. Eau de boisson.....	30
III.4. Traitement prophylactique et hygiène des lieux	30
IV. Protocole expérimentale.....	30
IV.1.Les animaux.....	30

PREMIERE PARTIE

a) Etude du marquage mentonnier.....	31
b) Etude du comportement sexuel du mâle en présence de la femelle.....	33
c) Etude de la distance ano- génitale.....	35

DEUXIEME PARTIE

I. Préparation des mâles pour la récolte de la semence.....	35
II. Préparation des vagins artificiels et les tubes de collecte	36
III. Récolte de la semence.....	36
III.1.Description de la technique de récolte.....	37
III.2.Calcul de la libido.....	37
IV. Examens du sperme et dilution.....	38
V. Examen du sperme avant la dilution.....	38
V.1.Le volume.....	38
V.2.La motilité massale.....	39
V.3.La motilité individuelle	39
V.4.La concentration.....	40

RESULTATS

I. La mesure de la distance ano –génitale (DAG)	42
II. La DAG en fonction de marquage mentonnier (MM).....	42
III. Effet de DAG sur le comportement sexuel des mâles	43
IV. Effet du DAG sur la longueur de la glande mentonnière.....	44
V. Effet du Marquage mentonnier sur le diamètre de la glande mentonnière :.....	45
VI. La relation entre la DAG et le poids du lapin	46
VII. L'effet de la DAG sur la libido	46

DISCUSSION.....	47
------------------------	-----------

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	50
---	-----------

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

SOMMAIRE

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE I : RAPPEL SUR L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION CHEZ LE LAPIN.....	3
I.1. Anatomie de l'appareil génital mâle.....	3
I.1.1. Les organes internes.....	4
I.1.2. Les glandes annexes.....	5
I.1.3. Le pénis.....	5
CHAPITRE II : Physiologie de la reproduction du mâle	
II.1. Le développement des gonades et la puberté.....	6
II.2. La maturité sexuelle.....	6
II.3. La production de sperme.....	6
II.4. Le développement hormonal.....	7
II.5. La spermatogenèse.....	7
II.6. Production de sperme et conditions d'élevage	8
II.7. Variations saisonnières et durée d'éclairement	9
II.8. L'accouplement.....	9
CHAPITRE III : Le comportement du lapin :	
III.1. Le comportement sexuel du lapin	10
III.2. Le comportement social du lapin.....	10
III.2.1. Interactions des lapins entre eux	10
III.2.2. Le marquage mentonnier	11
III.2.3. la technique de marquage mentonnier.....	15
III.2.4. la distance ano- génital (DAG).....	16
CHAPITRE IV : Récolte et examen du sperme chez le lapin	
IV.1. Introduction.....	17
IV.2. Préparation des mâles.....	17
IV.3. Technique de récolte.....	17
IV.3.1. Vagin artificiel.....	18
IV.3.2. Préparation du vagin.....	18
IV.3.3. La récolte.....	18
IV.4. L'analyse de la semence.....	18
IV.4.1. Etude macroscopique.....	18
a. Le volume.....	18
b. La couleur.....	19
IV.4.2. Les caractères physico-chimiques de la semence.....	19
a. La viscosité	19
b. Le pH.....	19
IV.4.3. Etude microscopique.....	19
a. La motilité massale.....	19
b. La motilité individuelle.....	20
c. La concentration	21

La liste des figures

Figure N°		Page N°
Synthèse bibliographique		
01	Schéma de l'appareil génital du mâle (Lebas, 2009).	03
02	Région uro-génitale : testicules chez un lapin adulte	04
03	Pénis d'un jeune lapin mâle âgé de 4 mois.	04
04	Le cycle spermatogénétique (Site web Wikipédia)	08
05	Observation du comportement territorial du lapin (Mykytowycz, 1964).	11
06	Mesure de la zone de marquage mentonnier	12
07	Marquage mentonnier chez le lapin (Angel et al, 2010)	13
08	La réceptivité sexuelle chez la lapine (Hudson et al, 1990)	14
09	Marquage mentonnier chez les lapins mâle et femelle âgés entre 31 et 150 j	15
10	L'hématimètre (cellule de malassez)	22
Matériel et méthodes		
11	Microscope photonique de type optika	24
12	Plaque chauffante réglée à 50°C	24
13	Vagins artificiel	25
14	Les tubes gradués	25
15	Micropipette	26
16	Bâtiment d'élevage	27
17	Salle d'engraissement pour mâle	28
18	Salles de maternité	28
19	Les cages de croissance des lapereaux	29
20	Photo d'aliment	29
21	Mode de distribution de l'eau aux lapins	30
22	La pesée des lapins	31
23	Marquage mentonnier spontané sur une brique	32
24	La mesure de la zone du marquage mentonnier	32
25	La saillie dans la cage du lapin	33
26	Le lapin mâle arrache les poils de la femelle	34
27	Marquage sur le dos de la lapine	34
28	Marquage sur la vulve de lapine	34
29	Mesure de la distance ano-génital	35
30	Vagin artificiel avec un tube de collecte	36
31	La technique de la récolte	37
32	Sperme de couleur jaunâtre	38
33	Volume de la semence avec gel	39
34	Le gel indiqué par une flèche	39
35	Comptage des spz dans les 5 carreaux noirs	41
36	Prise en compte des spz colorés « à cheval » sur les graduations	41

Résultats		
38	La relation entre la DAG du lapin et son marquage mentonnier	43
39	La relation entre la DAG et le comportement sexuel.	44
40	La relation entre la DAG et la longueur de la glande mentonnière	44
41	L'effet de MM sur la distance de la glande mentonnière	45
42	La relation entre le poids des lapins et leur DAG moyennes	46

La liste de tableaux

Tableau N°		Page N°
Synthèse bibliographique		
01	Variation de coloration de sperme en fonction de différentes causes (Brecchia, 2009)	19
02	Echelle de Petitjean (1965) pour la notification de la motilité massale	20
03	Echelle d'Andrieu (1974) pour la notation de la motilité individuelle	21
Resultats		
04	Classification des mâles en fonction de leur DAG	42
05	Classification des DAG des mâles en fonction de leurs MM	42
06	Effet de la DAG sur le comportement sexuel des mâles	43
07	La relation entre la DAG et la libido	46

Les abréviations

C° : Degré Celsius

cc : centimètre cube

Cm : Centimètre

CMV : Complexe Minéraux Vitamines

DAG : distance ano génital

g : Gramme

J : jour

Kg : kilogramme

m² : Mètre carré

m : mètre m

m : moyen

ml : millilitre

Max : maximum

MM : marquage mentonnier

PH : potentiel en hydrogène

R² : coefficient de détermination

r : coefficient de corrélation

Spz : spermatozoïde

% : pourcentage

Les symboles.

° : Degré

± : plus ou moins

= : égale

/ : Par rapport

µl : microlitre

Introduction

INTRODUCTION :

En Algérie, l'élevage cunicole occupe une importante place économique et sociale qui est basée sur l'utilisation du lapin de population locale raison de ces qualités d'adaptation aux conditions alimentaires et climatiques.

L'élevage rationnel cunicole est d'apparition récente en Algérie (Berchiche et al, 2012). Sa stratégie de développement, mise en place dans les années 90 s'est basée sur l'exploitation de la population locale de lapins domestiques. Ce choix a été motivé par la rusticité du lapin local et sa bonne adaptation aux conditions climatiques du pays (Zerrouki et al, 2005).

La production de viande de lapin a été apportée par l'élevage cunicole industriel qui s'explique par leurs nombreux avantages (riche en protéine, vitamine, minéraux et pauvre en graisse). Cependant, cette production connaît des variations liées à des facteurs environnementaux, aux performances de reproduction, telle la qualité de la semence.

Sur le plan de la reproduction, il faut souligner que tous les travaux se sont orientés particulièrement vers les aspects physiologiques et hormonaux de la femelle, ainsi l'effet de rythme de reproduction et l'étude des composantes biologiques de la prolificité ont été étudiés (Remas, 2001, Othmani-Mecif et Benazzoug, 2005 ; Moumen et al, 2009, Belabbas, 2009, Boumahdi Merad, 2012).

En revanche, les recherches spécifiques au mâle demeurent encore minoritaires (Boulbina, 2011. Nabi, 2012) jusqu'à présent les aspects liés à la reproduction du lapin mâle de population locale ont été négligés ; alors qu'il y'a des qualités intrinsèques du mâle en tant que reproducteur.

La caractérisation des capacités reproductives de cette population et la relation entre la distance ano_génétale et le marquage mentonnier ainsi que comportement sexuelle sur la qualité de la semence.

Plusieurs auteurs ont tenté d'établir des liens entre la DAG et différents paramètres de reproduction. Il semble y avoir une relation entre la DAG et l'agressivité ou l'attraction vis à vis du mâle pour certaines espèces ou le marquage mentonnier chez le lapin. Plusieurs auteurs ont montré une corrélation entre la fréquence du marquage mentonnier et la réceptivité sexuelle. Ces travaux et d'autres encore suggèrent qu'il serait donc opportun de

confirmer l'existence de telles relations directes entre la DAG et certains paramètres de reproduction, en étendant cette investigation à d'autres conditions d'expérimentation. Cependant, il est à signaler que la majorité des travaux de recherche sur la DAG ont été réalisés sur les animaux de laboratoire tels que les souris et les rats.

Le présent document commence par une partie bibliographique dans laquelle on retrouve au début un rappel des aspects anatomiques et physiologiques de l'appareil reproducteur du lapin mâle sera énoncé, complété par les caractéristiques de l'éjaculation et de l'éjaculat.

La partie expérimentale se compose quant à elle : les méthodes et matériels utilisés dans notre expérimentation, suivie par les résultats obtenus. Enfin, une discussion générale de ces mêmes résultats. Le document se termine par une conclusion comprenant un résumé des principales informations obtenues et par des recommandations.

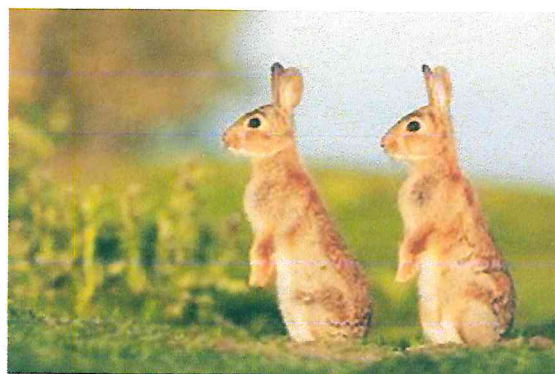
Partie

bibliographique

Chapitre

I

Rappel sur l'anatomie et la
physiologie de la
reproduction chez le lapin



I.1. Anatomie de l'appareil génital mâle :

L'appareil génital du lapin mâle, situé postérieurement, s'exteriorise par des bourses peu marquées par rapport à d'autres mammifères (Boussit, 1989). Il a d'une manière générale deux fonctions primordiales : la production des spermatozoïdes et son dépôt dans les voies génitales d'une part et la sécrétion des hormones sexuelles d'autre part, assurées par des structures spécifiques (Alvarino, 1993). Les organes internes sont composés des testicules, des conduits excréteurs (épididyme, canal déférent et urètre) et des glandes annexes (vésicule séminale, glande vésiculaire, prostate, glandes para prostatiques et glande de Cowper). Le pénis est l'organe externe copulateur (Figure 1).

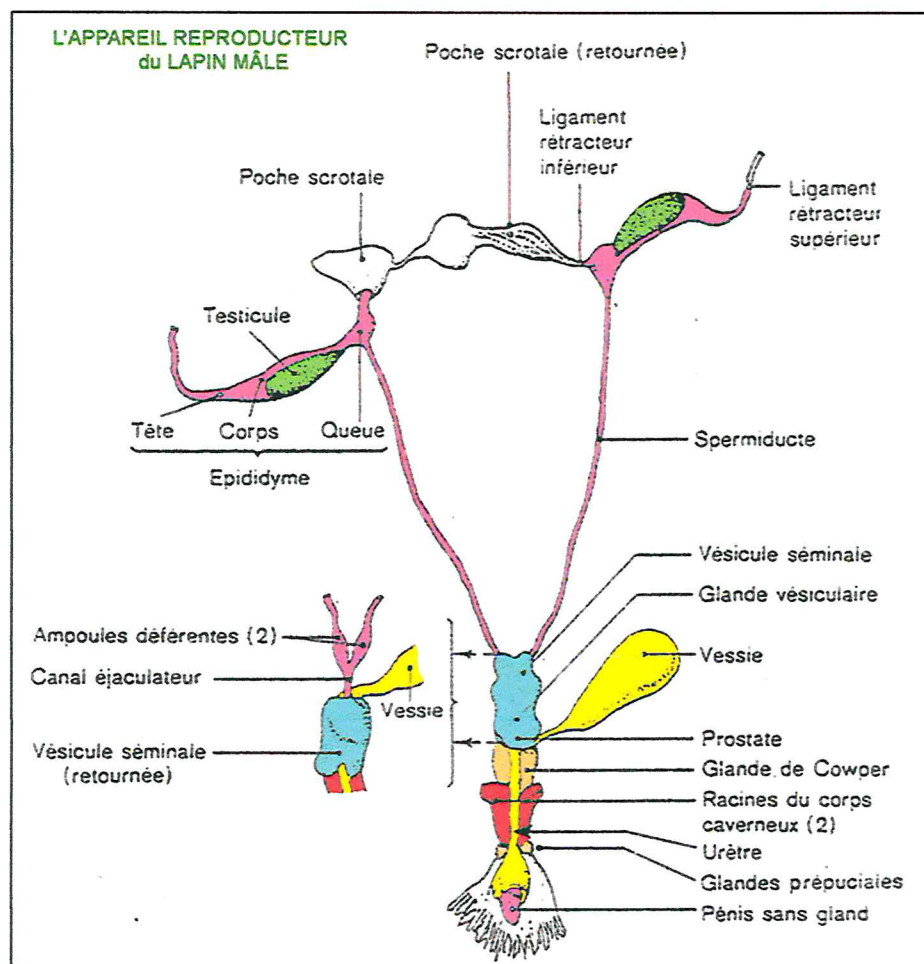


Figure1 : Schéma de l'appareil génital du male (Lebas, 2009).

<http://www.cuniculture.info/Docs/Biologie/biologie-07-02.htm>

I.1.1. Les organes internes :

- ❖ **Les testicules :** Les testicules ovoïdes sont placés dans des sacs scrotaux qui sont restés en communication avec la cavité abdominale, où ils étaient à la naissance. Ainsi, le lapin peut rentrer ses testicules sous l'effet de la frayeur ou lors de combats avec d'autres mâles. Les testicules descendent vers l'âge de deux mois. Le verge ou pénis est court, dirigée obliquement en arrière, mais se porte en avant lors de l'érection. La position relative des différents organes est indiquée dans les figures (2 et 3).

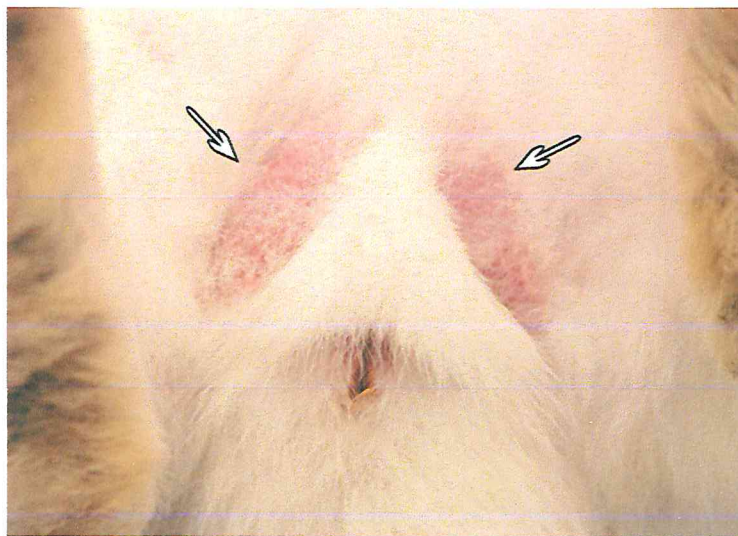


Figure 2 : région uro-génitale : testicules chez un lapin adulte. (Esther van Praag. 2003)



Figure 3 : Pénis d'un jeune lapin mâle âgé de 4 mois.
(Esther Van Praag. 2003)

- ❖ **Les épидидymes** : permettent le transport et la maturation des spermatozoïdes. Chaque épидидyme est constitué de 3 parties : une tête, un corps et une queue.
- ❖ **Les canaux déférents** : ils font suite aux queues des épидидymes et permettent d'acheminer les spermatozoïdes vers un renflement fusiforme, l'ampoule différentielle couchée au-dessus de la vessie.

I.1.2. Les glandes annexes :

- **La vésicule séminale** : impaire mais bilobée à son extrémité antérieure, sa partie terminale fusionne avec les canaux différents pour former un canal éjaculateur impair qui s'ouvre dorsalement dans l'urètre.
- **La glande vésiculaire** : située dorsalement à la vésicule séminale et à la portion antérieure de l'urètre. Elle possède deux canaux excréteurs qui s'ouvrent latéralement au colliculus.
- **La prostate** : avec deux lobes distincts : l'antérieur, le postérieur, en position dorsal de l'urètre. La prostate possède de 4 à 6 canaux qui s'ouvrent sur les parois du colliculus.
- **La glande para prostatique** : situé latéralement par rapport aux ampoules différentielles.
- **La glande de Cowper** : elle est bilobé situé postérieurement à la prostate et dorsalement à l'urètre dans lequel elle s'ouvre par au moins 4 canaux (Sabbagh, 1983).

I.1.3. Le pénis :

Le pénis du lapin est dirigé postérieurement, le prépuce s'ouvre juste ventralement à l'anوس et il ne s'extériorise de l'organisme qu'en cas d'érection.

Chapitre

II

Physiologie de la reproduction du mâle



II.1. Le développement des gonades et la puberté :

La différenciation des gonades commence le 16^{ème} jour qui suit la fécondation. Après la naissance, les testicules se développent moins vite que le reste du corps, puis connaissent une croissance extrêmement rapide après l'âge de cinq semaines. Les glandes annexes ont une croissance de même type mais légèrement décalée dans le temps et plus tardive. La spermatogénèse commence entre 40^{ème} et 50^{ème} j. Les tubes testiculaires sont actifs vers 84^{ème}j. Les premiers spermatozoïdes sont présents dans l'éjaculat vers 110^{ème}j. (Bonnet, 2006).

II.2. La maturité sexuelle :

Elle est définie comme le moment où la production quotidienne de sperme n'augmente plus, est atteinte à 32 semaines par la race Néo-Zélandaise en climat tempéré. Toutefois, dans les mêmes conditions, un jeune mâle peut être utilisé pour la reproduction dès l'âge de 20 semaines. En effet, les premières manifestations du comportement sexuel apparaissent vers 60-70^{ème} j: le jeune lapin commence alors à faire des tentatives de chevauchement. Les premiers coïts peuvent survenir vers 100 j mais, dans ces premiers éjaculats, la viabilité des spermatozoïdes est faible à nulle. Il faut donc attendre 135 à 140 j pour les premiers accouplements. Toutes ces données sont à considérer comme un ordre de grandeur. Il existe en effet des différences raciales dans l'âge de la puberté, mais les conditions d'élevage jouent aussi un rôle essentiel, en particulier l'alimentation (plus encore que le climat), Bonnet (2006)

II.3. La production de sperme :

Le volume des éjaculations est de l'ordre de 0,3 à 0,6millilitre. La concentration est évaluée à $150\ 500 \times 10^6$ spermatozoïdes parml, mais le volume et la concentration sont susceptibles de variations. De fausses montes, une ou deux minutes avant le coït, augmentent la concentration des éjaculats. Si on pratique deux accouplements successifs, la première monte sert de préparation à la seconde, qui est caractérisée par un volume moindre et une concentration améliorée. Au cours de récoltes successives, le volume des éjaculats décroît. Par contre, la concentration augmente du premier au second éjaculat, puis diminue; le nombre total des spermatozoïdes par éjaculat suit la même tendance. En demandant au mâle un éjaculat par jour, régulièrement, on obtient la production maximale de spermatozoïdes. Si on demande régulièrement deux éjaculats par jour au mâle, chaque éjaculat a une concentration

réduite de moitié. Par contre, si on demande au mâle d'effectuer des éjaculats regroupés sur une seule journée chaque semaine, on peut obtenir trois ou quatre éjaculats ayant une concentration suffisante pour obtenir une fécondation. Les éjaculats suivants contiennent des quantités très réduites de spermatozoïdes. Ils ne peuvent pas entraîner de fécondation dans un nombre suffisant de cas. Il faut en effet savoir que la production journalière de spermatozoïdes est d'environ 150 à 300 millions. Celle-ci est indépendante du rythme d'éjaculation. Enfin, la réserve épидидymite n'est que de 1 à 2 milliards de spermatozoïdes au maximum, et encore cette réserve n'est qu'en partie mobilisable lors d'éjaculations répétée (Bonnet, 2006).

II.4. Le développement hormonal :

- ✚ **Les gonadostimulines** : la fonction gonadotrope hypophysaire est active dès la naissance. Les concentrations de LH, élevées à la naissance, chute jusqu'aux 20^{ème} j puis s'élèvent lentement de 40 à 70 j. Les concentrations de FSH, relativement faible de 0 à 40 j, augmentent à partir de ce stade et atteignent dès 60 j des valeurs élevées caractéristiques de l'adulte (Berger et al, 1982).
- ✚ **Les androgènes** : Famille d'hormones stéroïdes exerçant un effet masculinisant. Elle comprend principalement la testostérone et l'androstènedione).

II.5. La spermatogenèse :

La spermatogenèse est le processus de production des spermatozoïdes, qui a lieu dans les tubes séminifères des testicules. Elle englobe les phénomènes qui, des spermatogonies, cellules souches diploïdes (2n chromosomes), aboutissent aux spermatozoïdes, gamètes mâles haploïdes (n chromosomes) Figure (4). La spermiogénèse, dernière phase de la spermatogenèse, est quant à elle la différenciation des spermatides en spermatozoïdes. La spermatogenèse commence entre 40 et 50 j. Les tubes testiculaires sont actifs vers 84 j. Les premiers spermatozoïdes sont présents dans l'éjaculat vers 110 j, ce qui correspond à la fin de la différenciation de la queue de l'épididyme.

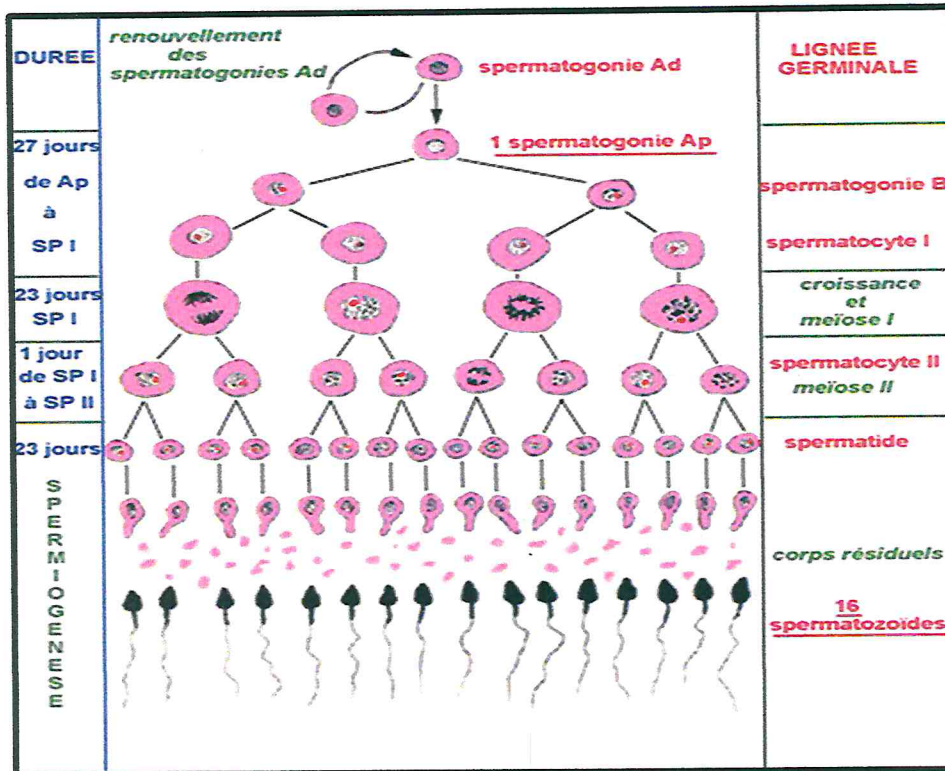


Figure 4: Le cycle spermato génétique (site web : Wikipédia).

II.6. Production de sperme et conditions d'élevage :

La production spermatique des lapins est influencée par divers facteurs parmi lesquels il convient de mentionner la race, le régime alimentaire et les conditions d'ambiance (lumière et température principalement).

Il a été constaté depuis longtemps que la qualité et la quantité de la semence produite par les mâles, varie en fonction de leur origine génétique. Par exemple, Bencheikh (1983) a bien démontré que les mâles de la lignée 2066 (ayant pour origine la race Californien) ont une production de semence de moins bonne qualité apparente que ceux de la lignée 1077 (ayant pour origine la race Néo-Zélandais Blanc), pourtant élevés dans des conditions identiques. Par contre, l'utilisation de la semence de ces 2 lignées en insémination artificielle après dilution au 1/10 a donné des résultats tout à fait similaires.

II.7. Variations saisonnières et durée d'éclairement :

Le pourcentage de spermatozoïdes vivants dans les éjaculats de lapins entretenus sous un éclairement de 8 heures ou de 16 heures de lumière par jour, et prélevés deux fois consécutives parsemaine, d'après Theau-Clément et al. (1994). L'influence d'un séjour de 8 h à 34°C, pratiqué 1 journée ou 5 j consécutifs en semaine zéro, sur le pourcentage de spermatozoïdes morts déterminé au cours des 8 semaines suivantes.

II.8. L'accouplement :

Chez le lapin, l'accouplement est un comportement qui se déroule dans un laps de temps très court. Si la lapine qui est présentée à un mâle est réceptive, la saillie proprement dite commence en général 10 à 15 secondes après l'introduction de la femelle dans la cage. En cas de prélèvement de semence avec une femelle bouée-en-train, le délai moyen entre l'introduction de la femelle et l'éjaculation, a été estimé par à une durée variant de 15 à 20 secondes en fonction du mode d'élevage du mâle. L'accouplement proprement dit, avec des mouvements de va-et-vient du bassin, dure $2,6 \pm 1,5$ secondes chez des lapins Néo-Zélandais Blancs. Ces mouvements sont un peu plus rapides dans le cas d'un accouplement se terminant par une éjaculation ($13,5 \pm 1,1$ par seconde) que dans le cas contraire ($12,1 \pm 0,1$). L'intromission proprement dite dure en moyenne $0,72 \pm 0,27$ secondes. L'augmentation de la pression de la vésicule séminale permettant l'éjaculation effective, apparaît $0,23 \pm 0,11$ secondes après le début de l'intromission. On peut en déduire que chez le lapin, l'éjaculation dure une demi-seconde (Theau-Clément et al. 1994). Immédiatement après l'éjaculation, le mâle se rejette en arrière et le plus souvent émet un cri caractéristique. Si on laisse ensemble une femelle réceptive et un mâle actif, un nouvel accouplement peut être effectué dans les quelques minutes qui suivent. Dans le cadre d'une étude sur le comportement des mâles en accouplement libres et contrôlés, nous avons enregistré 20 accouplements (avec rejet final en arrière) en une demi-heure. Il va sans dire qu'à la suite de cette demi-heure d'exercice physique, le mâle et la femelle étaient "épuisés".

Chapitre

III

Le comportement du lapin



III.1. Le comportement sexuel du lapin :

Le lapin mâle atteint sa maturité sexuelle à 6 mois environ, les races de petite taille étant plus précoces que les races de grande taille. Il reste ensuite fertile toute sa vie. Le mâle réalise une parade sexuelle pour la femelle qu'il convoite, comprenant reniflements, léchages, toilettage mutuel, repos l'un contre l'autre, poursuite de sa partenaire durant laquelle les sécrétions des glandes inguinales sont dispersées. Il peut également relever la queue et envoyer des jets d'urine en direction de la femelle. Lors de la monte, le mâle peut attraper la femelle en la mordant sur le dos ou la nuque. L'éjaculation suit l'intromission de peu, puis le mâle tombe sur le flanc. Le lapin mâle dominant peut utiliser des comportements sexuels de monte à l'égard des autres mâles ou des femelles non réceptives (Arteaga et al, 2008).

De même, le lapin mâle sexuellement mature est très territorial, et peut se montrer agressif envers ceux qui rentrent dans son territoire ou approchent ses femelles. Il marque de façon intensive les limites de son territoire, ce qui n'est pas forcément souhaité par le propriétaire. Seule la castration met parfois fin à ces comportements. Comme le mâle, la lapine reproductrice sexuellement mature présente des comportements sexuels typiques du mâle. Elle monte les autres femelles, marque son territoire à l'aide de jets d'urine, et se montre plus agressive envers les autres individus, voire envers son propriétaire (Bays et al, 2008). Une ovariectomie peut être réalisée pour éviter ces comportements, de même que pour empêcher la récurrence d'une pseudo-gestation qui fragilise le tractus génital de la lapine et la prédispose aux pyromètres ou hydromètres.

III.2. Le comportement social du lapin

III.2.1. Interactions des lapins entre eux :

Les lapins sont des animaux sociaux, qui vivent en groupes dans leur environnement naturel. Ils apprécient donc également un ou plusieurs compagnons lorsqu'ils sont maintenus en captivité (Trocino, 2006 ; Dixon et al, 2010 ; Graf et al, 2011). Cependant, comme chez toutes les espèces sociales, il peut exister une hiérarchie de dominance / subordination au sein de chaque groupe, a priori linéaire chez les lapins maintenus en captivité, d'après quelques auteurs et les rares références disponibles (Verga et al, 2004).

Les comportements agonistiques regroupent les agressions, évitements et soumissions échangés entre les individus. Ils sont à l'origine des relations de dominance / subordination.

Le mâle possédant le succès reproducteur le plus important (mâle haut placé dans la hiérarchie) effectue de nombreux marquages. Il marque de sa glande mentonnière les objets de son territoire, et le protège contre les individus qui veulent y entrer, montrant parfois une agressivité vis-à-vis de son propriétaire. La femelle reproductrice est également territoriale, car elle protège une zone plus réduite pour mettre bas. Elle agit de façon intimidante envers les femelles non reproductrices, et peut attaquer une nouvelle femelle intégrant le groupe (Marsaudon, 2004).



Figure 5 : Observation du comportement territorial du lapin
(Mykytowycz, 1964).

III.2.2. Le marquage mentonnier :

Chez le lapin, les bulbes olfactifs et les cornets nasaux sont des structures anatomiques très développées, qui lui confèrent un excellent odorat. Cet odorat permet la reconnaissance des congénères comme celle des végétaux ingérés, pour éviter une intoxication (Montagné, 1993). Par ailleurs, il existe chez cette espèce un organe voméronasal, structure olfactive accessoire située sur le plancher de la cavité nasale, comprenant près d'un trentième des récepteurs olfactifs du lapin et permettant la perception des phéromones (Hudson et

Distel,1986). La communication olfactive se fait tout d'abord par un phénomène de marquage. En effet, les lapins des deux sexes utilisent trois types de glandes afin de marquer leur territoire (Quinton, 2003 ; Bays et al, 2008)

- Les glandes mentonnières, présentes sur la face inférieure du menton (Figures 6) sont des glandes sous-mandibulaires spécialisées. Le lapin répand activement leurs sécrétions en frottant son menton sur tous les objets inanimés de son environnement (meubles, tapis... etc.). Il dépose également des sécrétions de ces glandes sur ses congénères pour les reconnaître, et la lapine les dépose sur ses lapereaux.

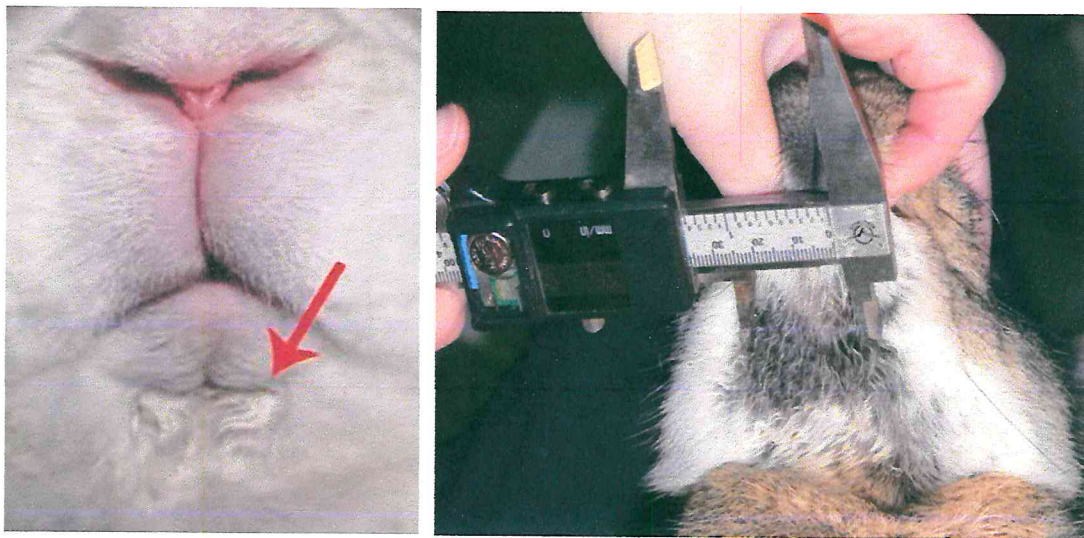


Figure 6 : Mesure du diamètre de la glande mentonnière (Angel et al, 2010)

- Les glandes anales s'abouchent sur la partie distale du rectum. Leurs sécrétions sont donc directement placées autour des selles dures lors de leur formation, et répandues activement lors de la défécation. Le lapin défèque donc souvent aux marges de son territoire afin d'en marquer les limites.

- Les glandes inguinales sont une paire de glandes formant deux replis cutanés au niveau péri-anal, de part et d'autre du pénis ou de la vulve. Leur position permet la répartition passive de leurs sécrétions lorsque le lapin s'assoit.

Le lapin marque son territoire par les sécrétions des glandes de son menton qu'il frotte sur les objets (Figure 7) ou les animaux, par celles des glandes inguinales situées de part et d'autre du pénis ou de la vulve, par ses urines, par ses fèces disséminées dans

l'environnement (Mc Bride 2000 ; Walshaw 2006). Les glandes inguinales secréteraient des phéromones et sont soumises à l'influence des androgènes. Les mâles marquent plus leur territoire que les femelles et les dominants des deux sexes le marquent davantage que les dominés, notamment en leur présence (Bradley Bays 2006). La surface du territoire est plus importante chez les mâles que chez les femelles. Il en est de même chez les dominants vis-à-vis des dominés. Les lapins castrés marquent aussi leur territoire.

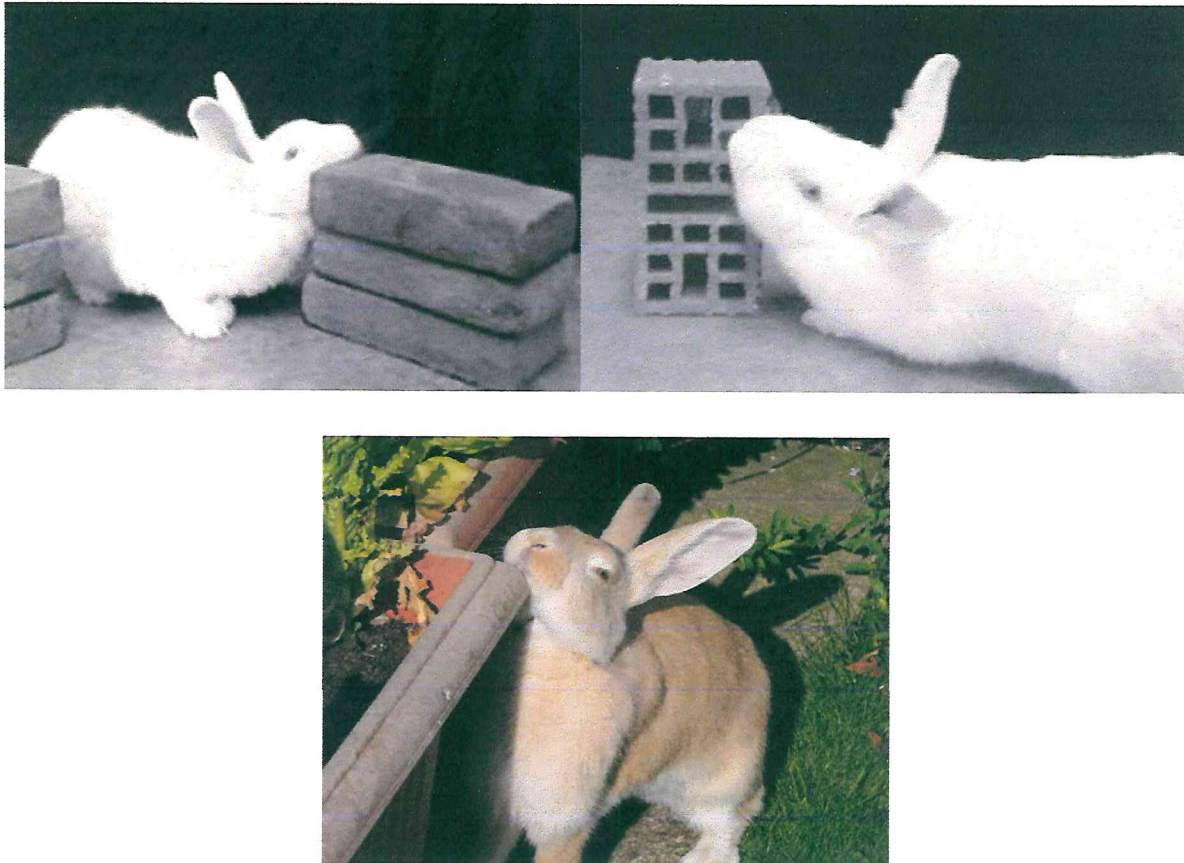


Figure 7 : Marquage mentonnier chez le lapin (Angel et al, 2010)

Un marquage urinaire, servant aussi comme dépôt de phéromone et d'odeurs sexuelles, peut également avoir lieu, surtout par les individus mâles, que ce soit pendant la parade nuptiale, autour des limites du territoire ou sur ses congénères. L'émission d'un jet d'urine sur les congénères porte le nom d'énurination. En reniflant l'urine fraîche, un lapin peut prendre connaissance du sexe, de l'âge, du statut social et de l'état physiologique de celui qui l'a émise (Montagné, 1993). Le marquage territorial diffère selon la place du lapin dans la hiérarchie du groupe et selon le sexe. Le mâle reproducteur dominant d'un harem de femelles marque un territoire plus étendu que les femelles reproductrices, et de façon plus

intense. Celle-ci marque elle-même son territoire de façon plus active que les individus subordonnés ou non reproducteurs (Arteaga et al, 2008). Chez les deux sexes, le marquage venant de tous les types de glandes est étroitement lié aux taux respectifs de testostérone et d'œstrogènes circulants, ce qui implique que la stérilisation réduit ce comportement de communication olfactive (Arteaga et al, 2008). Cela s'avère notamment utile pour diminuer les dégradations engendrées par les jets d'urine. Ainsi, pendant l'œstrus, lorsque le niveau d'œstradiol est élevé et celui de la progestérone est faible (Beyer, 1988) les femelles montrent un score élevé au moment du marquage mentonnier (Gonzalez-Mariscal et al, 1990; Soares et al, 1982) et dans la réceptivité sexuelle (figure 8). En revanche, un faible score de marquage est observé chez les lapines en anoestrus (Hudson et al, 1994). Au cours de la gestation lorsque le niveau d'œstradiol est faible et la progestérone élevée le marquage et comportement sexuel sont pratiquement abolis.

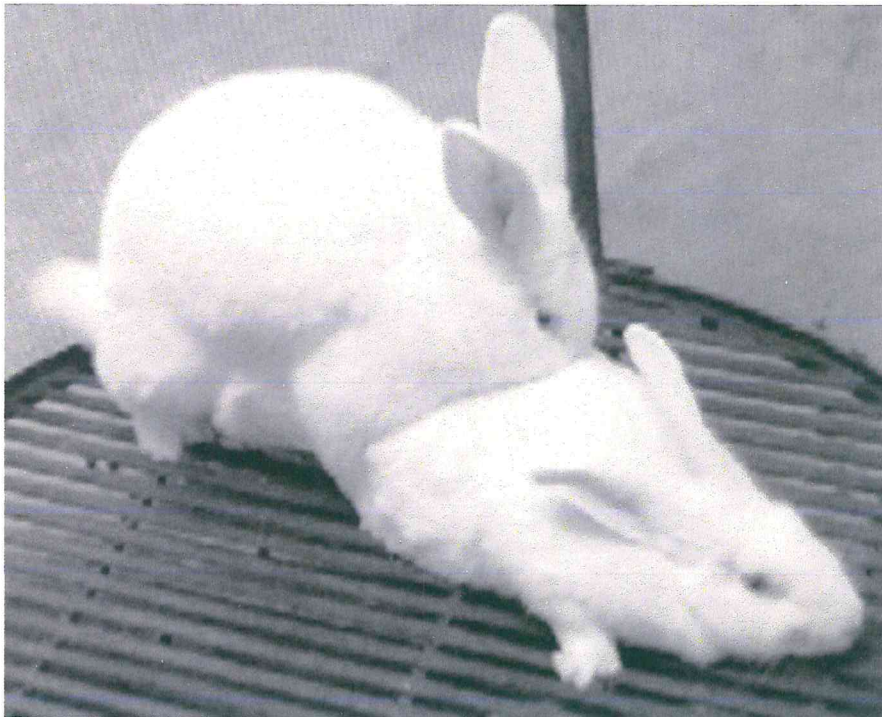


Figure 8 : La réceptivité sexuelle chez la lapine
(Hudson et al, 1990)

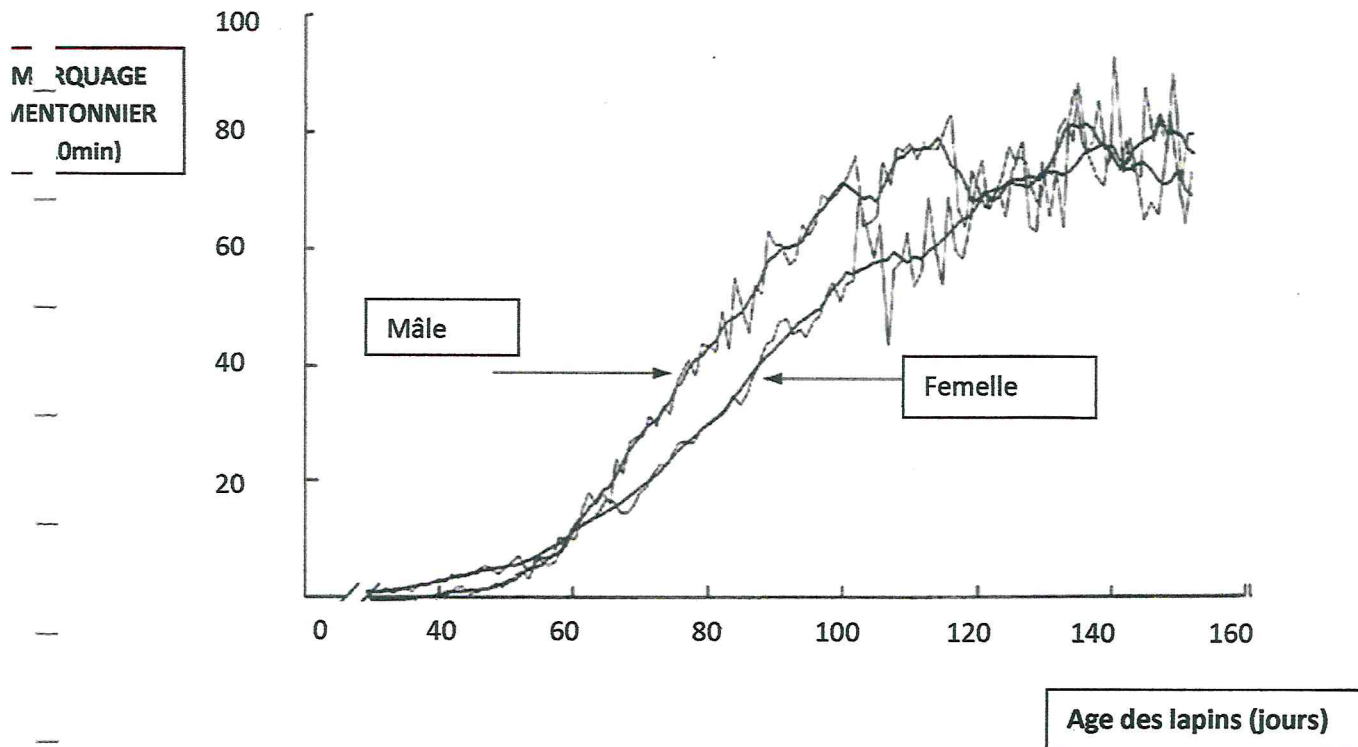


Figure 9: Marquage mentonnier chez les lapins mâle et femelle âgés entre 31 et 150 jours.

-Les traits en pointillés représentent les moyennes des moyennes.

-Les traits pleins les profils lissés de chaque courbe (schéma reproduit selon Gonzalez-Mariscal et al (1992).

III.2. 3. La technique de marquage mentonnier :

Le frottement du menton n'a pas été aussi intensivement étudié chez les femelles, mais il a été démontré par Soares et Diamond (1982) cette activité de marquage chez les femelles en corrélation avec le statut sexuel. En effet, Gonzalez-Mariscal et al (1990) ont étudié l'activité spontanée du marquage mentonnier chez les lapines en fonction de leur cycle sexuel normal. Selon leur méthode, les animaux ont été mis individuellement dans une arène circulaire 1m de diamètre, dans laquelle ils ont placé une brique comme objet pour marquer dessus. Les expérimentateurs ont décrit l'activité de marquage en comptant le nombre de marques que les animaux ont placé sur la brique au cours d'une période donnée d'essai. Ils ont étudié les animaux quotidiennement au cours d'une période de 1 mois et demi, puis tous les animaux ont été saillis. Des mesures de marquages ont été aussi bien poursuivies pendant les

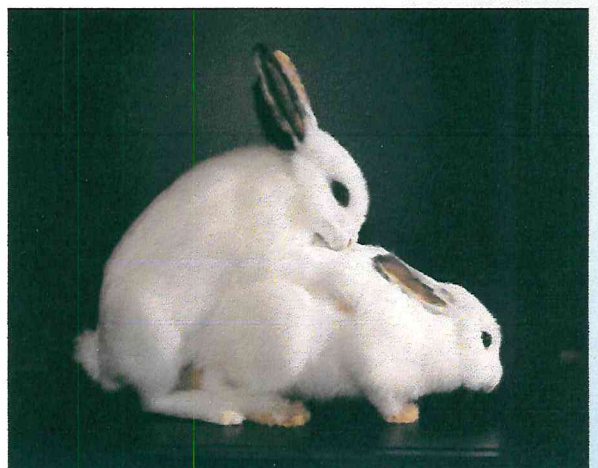
périodes de gestation, lactation et de sevrage. Selon les auteurs, l'activité spontanée de marquage mentonnier a fortement diminué après l'accouplement et est demeurée basse au cours de la période de gestation et de lactation. L'activité de marquage a de nouveau augmenté au moment du sevrage. Cependant, si les lapereaux étaient séparés juste après la parturition, l'activité de marquage a augmenté soudainement. La composition des différentes glandes de peau chez le lapin a été étudiée par Goodrich et al ;1972. Ces auteurs ont constaté que la composition de l'excrétion des trois différents types de glandes était différente. La sécrétion de la glande du menton est un peu différente de celles des glandes anales et inguinales, car elle manque de composants lipidiques libres, ainsi elle n'a pas l'odeur typique de lapin. Au lieu de cela, elle contient une quantité élevée de composés non-volatiles avec le poids. Les produits chimiques dans les excréments mentonniers sont les substances principalement aromatiques comparées à la sécrétion anale, où les molécules à longue chaîne sont abondantes (Goodrich 1983).

III.2.4. la distance ano- génital (DAG) :

Plusieurs auteurs ont tenté d'établir des liens entre la DAG et différents paramètres de reproduction. Il semble y avoir une relation entre la DAG et l'agressivité (Drickamar, 1996) ou l'attirance vis à vis du mâle pour certaines espèces ou le marquage mentonnier chez le lapin. Ces travaux et d'autres encore suggèrent qu'il serait donc opportun de confirmer l'existence de telles relations directes entre la DAG et certains paramètres de reproduction, en étendant cette investigation à d'autres conditions d'expérimentation. Cependant, il est à signaler que la majorité des travaux de recherche sur la DAG ont été réalisés chez la femelle (Kerkouche ; 2014) et non pas chez le lapin male, et de plus sur les animaux de laboratoire tels que les souris et les rats.

Chapitre IV

Récolte et examen du
sperme chez le lapin



IV.1. INTRODUCTION:

Bien que la production de sperme soit très variable entre les mâles et selon les éjaculats pour un même mâle, la fréquence des collectes influence directement la quantité et la qualité de la semence (Joly et Theau –Clément ; 2000).

Différentes études ont rapporté l'effet du rythme de prélèvement sur la qualité de la semence. Le nombre de prélèvement par jour peut varier de 1 à 4 (Bodnar et al ; 1996 ; Lopez et al 1996 ; Mocé et al ; 2000a). A partir du 3^{ème} prélèvement, le volume et la concentration diminuent (Lopez et al 1996). Le nombre de jour de collecte par semaine peut varier d'un jour de prélèvement (Arroita et al 2000 ; Mocé et al 2000a) à des prélèvements journaliers (Bodnar et al, 1996). Dans ce cas, le volume et la concentration spermatique sont altérés lorsque le rythme de collecte augmente (Bodnar et al, 1996 ; Arroita et al, 2000) tandis que le nombre de spermatozoïdes prélevés par semaine est plus élevé dans les rythmes les plus intensifs (Nizza et al, 2003).

Un rythme de prélèvement extensif améliore la motilité et le pourcentage de spermatozoïdes vivants (Bencheikh, 1995).

IV.2. Préparation des mâles :

Les mâles pubères c'est-à-dire leur âge doit dépasser 5 mois, doivent être habitués à éjaculer dans le vagin artificiel par un entraînement quotidien.

IV.3. Technique de récolte:

La récolte de sperme est la première opération à réaliser dans la technique de production et l'évaluation de la semence. La méthode la plus utilisée est celle du vagin artificiel (Djabakou et al. 1984).

IV.3.1. Vagin artificiel :

Le vagin artificiel est constitué par un cylindre en plastique (le corps), ce dernier comporte un site d'injection de l'eau entre le corps du vagin et une capote, celle-ci est faite par un caoutchouc mince et double intérieurement le corps du vagin. A l'une des extrémités il y a un tube collecteur gradué dans lequel le sperme éjaculé s'accumule. L'autre extrémité reste ouverte, sert à introduire le pénis.

IV.3.2. Préparation du vagin :

Le vagin est rempli par l'eau chaude (50°C) juste avant la récolte. Un deuxième facteur semble intervenir en ce qui concerne la préparation de vagin, la pression du liquide, un espace trop important à l'intérieur de vagin peut être motif d'un refus d'intromission.

Un gel lubrifiant peut être déposé sur latex afin de limiter les risques d'inflammation du pénis.

IV.3.3. La récolte :

Une femelle « boute en train » est placée dans la cage du mâle à prélever. L'opérateur tient la lapine par son dos pour l'immobiliser de la main gauche et oriente le vagin artificiel en le tenant de la main droite et le glissant au-dessous de la femelle vers sa région périnéale de sorte que le pénis du mâle en érection soit en étroit contact avec le vagin. Au moment où le mâle chevauche la femelle, il la serre avec ses pattes de devant au niveau des flancs et juste au moment de l'éjaculation on introduit rapidement le vagin au niveau du pénis dans lequel le mâle éjacule et pousse un cri en tombant de côté. La femelle est retournée dans sa cage. Une fois la récolte est terminée, le tube muni de son bouchon, doit être tenu dans le creux de la main fermée pour éviter tout choc.

IV.4. L'analyse de la semence :

La réalisation d'un spermogramme permet d'évaluer la qualité de la semence. Cet examen est réalisé afin de diagnostiquer les causes d'infertilité mais aussi afin de s'assurer avant une insémination que la semence prélevée et destinée à être inséminée est de qualité convenable. L'évaluation de la qualité du sperme nécessite plusieurs examens quantitatifs et qualitatifs (Garcia et al ; 2005).

IV.4.1. Etude macroscopique : Volume et couleur de la semence

a. Le volume :

Il est directement lu sur le tube de collecte. Ce volume varie généralement entre 0.4 à 1ml, en fonction de l'environnement, la race, l'alimentation et de l'âge. En effet, le volume du sperme éjaculé augmente jusqu'à 8 mois d'âge puis il se stabilise (Amman et Hammerstedt, 1993).

b. La couleur :

L'aspect macroscopique de l'éjaculat est important à considérer. La couleur normale de la semence est blanchâtre. Son opacité signifie la concentration en spermatozoïdes. Cependant cette coloration peut être modifiée (tableau 1) par la présence d'éléments anormaux dont l'effet peut diminuer la qualité de la semence. Parfois le sperme contient un gel muco-gélatineux sécrété par les glandes annexes plus au moins consistant et transparent (Boussit ; 1989). Une coloration jaunâtre signe une contamination urinaire, une coloration rosée indique une contamination sanguine.

Tableau 1 : variation de coloration de sperme en fonction de différentes causes
(Brecchia, 2009)

Coloration	Origine
jaune	Présence d'urine
grisâtre	Présence des cristaux et cellules mortes des tissus génitaux
rouge	Présence de sang

IV.4.2. Les caractères physico-chimiques de la semence :**a. La viscosité :**

L'appréciation de la viscosité se fait en observant l'écoulement du sperme à l'extrémité d'une pipette pasteur. Le sperme normal s'écoule goutte à goutte, alors que le sperme hyper visqueux file en s'écoulant (Derivaux, 1971)

b. Le pH :

Le pH chez le lapin oscille entre 6.8 et 7.5. La mesure du PH s'opère par la méthode du papier indicateur universel ou par le pH-mètre (Najjar et Ben Mrad, 2013)

IV.4.3. Etude microscopique :**a. La motilité massale ou d'ensemble:**

Elle caractérise le mouvement de la masse de spermatozoïdes. Il s'agit de déterminer le pourcentage de spermatozoïdes mobiles dans le prélèvement. Cet examen est dynamique et doit être réalisé sur un microscope avec une platine chauffante, à 37°C. Pour l'appréciation de cette motilité, le sperme est examiné à l'état brut et au faible grossissement (X10). dans des

conditions optimales, le sperme de bonne qualité a un aspect tourbillonnant évoluant par vagues. Une note à une échelle subjective 0 à 9 est attribuée à l'échantillon selon la grille de Petitjean(1965). (Tableau 2).

Tableau 2 : La grille de Petitjean (1965) pour la notation de la motilité massale (cité par Boussit).

Note	Nature et intensité du mouvement
0	Pas de spermatozoïde
1	Spermatozoïdes immobiles
2	Quelque spermatozoïde agité, oscillant sur place
3	Beaucoup de spermatozoïdes agités sans déplacement notable
4	Quelque spermatozoïde immobile, quelquespermatozoïde agité. Surplace, quelquespermatozoïde mobile
5	Idem que 4 mais plus de spermatozoïdemobile. Motilité assez bonne mais pas homogène
6	La quasi-totalité des spermatozoïdes se déplace. Motilité bonne et homogène
7	Idem que 6 avec amorce de mouvement de vagues lents
8	Idem que 7 avec mouvements de vagues lents
9	Vagues énergétique. Aspects de tourbillons. Motilité excellente.

b. La motilité individuelle :

Elle caractérise le mouvement propre des spermatozoïdes. Le sperme est dilué dans 1cc du sérum physiologique et examiné au fort grossissement (X40), les résultats sont exprimés numériquement en pourcentage de spermatozoïdes mobiles, soit suivant une échelle subjective d'Andrieu (1974) allant de 0 à 4.

Tableau 3 : Echelle d'Andrieu (1974) pour la notation de la motilité individuelle

Note	Motilité individuelle
0	Spermatozoïde immobile
1	Les spermatozoïdes ont des mouvements de flagelle sans déplacement
2	Les spermatozoïdes se déplacent lentement. Les mouvements circulaires dominant
3	Les spermatozoïdes ont des mouvements heurtés. Leur déplacement s'effectue le long d'une hélice de diamètre sensiblement égal à leur longueur ou de cercle de larges diamètres
4	Les spermatozoïdes se déplacent rapidement le long d'une hélice de faible diamètre

c. La concentration :

Cette variable représente le nombre de spermatozoïdes présents par unité de volume de semence, généralement donnée en millions de spermatozoïdes par millilitre. Elle est utilisée pour caractériser la qualité de la semence et déterminer son taux de dilution. La mesure de la concentration peut s'effectuer par numération directe après une dilution de sperme dans une solution susceptible de disperser et de tuer les spermatozoïdes (solution de chlorure de sodium à 3 % ou des solution de formaldéhyde à 1%), en utilisant un hématimètre (cellule de Thoma, Burker ou Neubauer) (Boiti et al., 2005).

➤ Mesure de la concentration :

✚ Le spectrophotomètre :

La concentration peut être mesurée en utilisant un spectrophotomètre. Cette technique est la plus simple et la plus rapide chez d'autres espèces, mais très fiable pour la semence de lapin qui renferme des particules séminales très réfringentes qui faussent les mesures de densité optique (Boussit, 1989). Toutefois, une méthode spectrophotométrique adaptée à la semence du lapin a été récemment validé par Castellini et al. (2007).

✚ Numérotation de spermatozoïde avec la cellule de malassez :

La cellule de Malassez est un hématimètre qui permet de compter le nombre de cellules en suspension dans une solution. Il s'agit d'une lame de verre sur laquelle un quadrillage a été gravé de 25 rectangles contenant eux-mêmes 20 petits carrés. Elle a été inventée par Louis-Charles Malassez en 1873 (Figure 10).

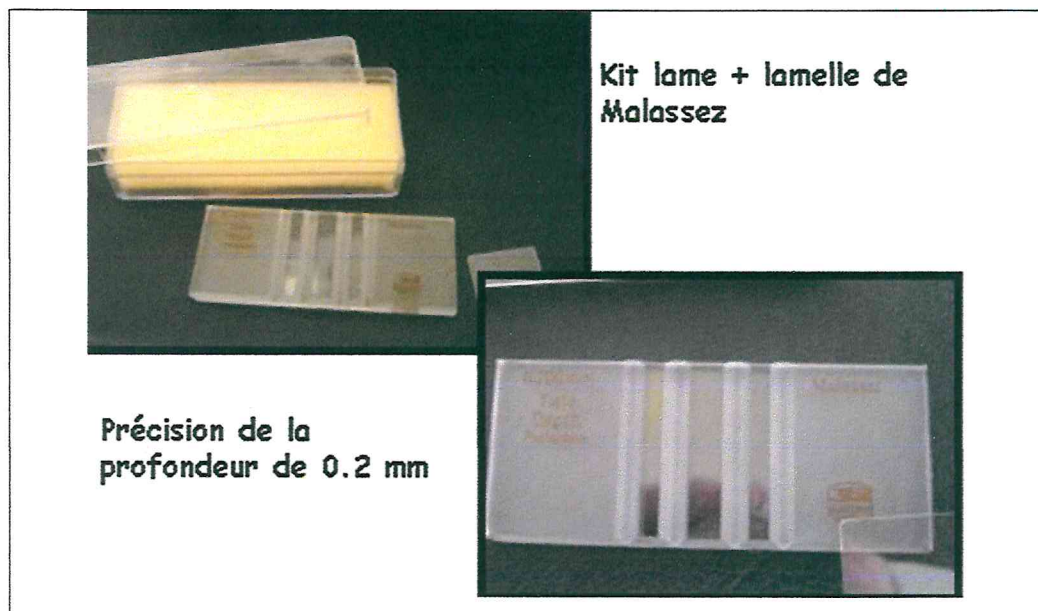


Figure 10 : L'hématimètre (Cellule de Malassez).

Partie

expérimentale

Matériel et Méthodes

L'INTRODUCTION

Certains travaux ont démontré chez le lapin l'existence de relations directes entre la DAG et le marquage mentonnier et certains paramètres de reproduction. Ceci constitue en effet l'objet de notre étude sur des lapins d'une population locale algérienne, et l'existence de relations entre la DAG et le marquage mentonnier sur certains paramètres de reproduction tels que le comportement sexuel et la qualité de la semence.

II. L'objectif:

L'objectif de cette étude est donc de réaliser :

Dans une première partie :

1. Une étude sur le marquage mentonnier des lapins mâles de population locale (=13) et lapins de souche synthétique (=7) dans une arène en absence de la femelle.
2. Une étude sur le comportement sexuel de ces mâles vis-à-vis d'une femelle « boute en train » dans une cage. Pour cela nous avons étudié (le marquage de la vulve de la femelle par le mâle, l'émission de l'urine et le reniflement par le mâle, les attaques du mâle (morsure, griffure).
3. Une étude sur la distance ano-génital de ces mâles en utilisant un pied à coulisse dégital.

Dans une deuxième partie :

1. La récolte de la semence
2. Analyse de la semence fraîche.

III. Matériel et Méthodes:

III.1. Lieu et durée d'expérimentation :

L'expérimentation s'est déroulée au niveau du clapier de la station expérimentale de l'Université Saad Dahleb de Blida .Notre étude s'est étalée entre le mois de Novembre 2014 et Janvier 2015.

III.2. Matériels du laboratoire :

- ✚ **Microscope photonique de type Optika :** Le microscope optique est un instrument optique muni d'un objectif et d'un oculaire qui permet de grossir l'image d'un objet de petites dimensions (ce qui caractérise son grossissement) et de séparer les détails de cette image (et son pouvoir de résolution) afin qu'il soit observable par l'œil humain (Figure 11)



Figure 11: Microscope photonique de type Optika

- ✚ **Thermomètre**
- ✚ **Plaque chauffante :**

C'est un appareil de laboratoire portable qui sert de source de chaleur pour chauffer divers objets., elle est réglée à 50°C.(Figure 12).



Figure12 : plaque chauffante réglée à 50°C

✚ Vagin artificiel :



Figure 13 : Vagin artificiel (photo personnelle)

✚ Tubes : Doivent être stériles et gradués, d'un volume de 5 ml au max. (Figure 14)



Figure 14: Les tubes gradués (photo personnelle)

✚ Pipettes Pasteurs.

✚ Micropipette : doit être réglée à 20 μl (Figure 15). Elle est utilisée pour la dilution de la semence (=1/100).

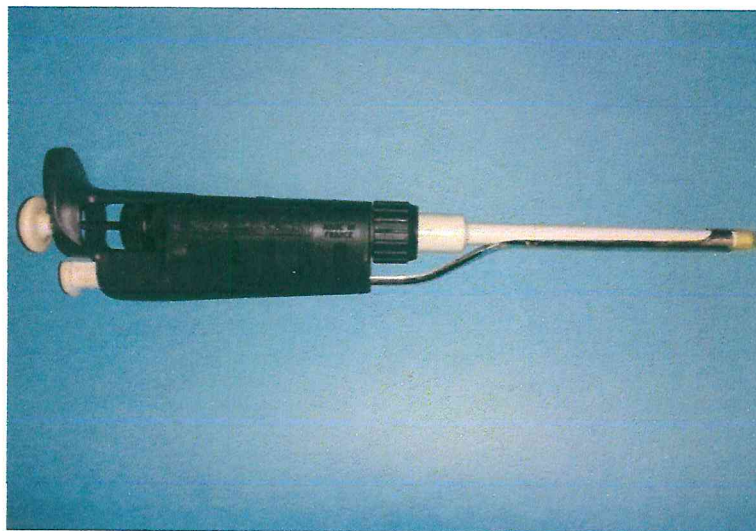


Figure 15: Micropipettes (photo personnelle)

✚ Cellule de Malassez : La cellule de Malassez est un hématimètre qui permet de compter le nombre de cellules en suspension dans une solution. Il s'agit d'une lame de verre sur laquelle un quadrillage a été gravé de 25 rectangles contenant eux-mêmes 20 petits carrés. Elle a été inventée par Louis-Charles Malassez en 1873.



III.3. Bâtiment d'élevage et logement des animaux :

II.3.1. Le bâtiment d'élevage :

Le clapier est un bâtiment en dur (Figure 16), d'une superficie de 184 m², possédant une charpente de type métallique, d'une toiture en éternit assurant une ventilation naturelle des lieux. A l'entrée principale un couloir donne à droite deux salles de maternité et au fond une grande salle d'engraissement et les murs comportent deux fenêtres de type vasistas qui permettent un éclairage naturel des lieux. Tout le bâtiment dispose de néons qui sont allumés durant les manipulations.



Figure16 : Bâtiment d'élevage (photo personnelle)

III.3.2. Logement des animaux :

Les mâles reproducteurs sont placés dans des cages individuelles mesurant 70 cm de longueur sur 40 cm de largeur et 30 cm de hauteur (Figure 17). Les femelles reproductrices sont logées dans 4 modules de maternité de type Flat-Deck constitué chacun de 4 cages grillagées individuelles dont les mêmes dimensions que celles des mâles et munies avec des boîtes à nid (Figure 18). Les lapereaux sevrés issus d'une même portée sont regroupés dans une même cage de type croissance (Figure 19). A l'âge de trois mois, les mâles et femelles sont séparés et mis dans des cages différentes



Figure 17: Salle d'engraissement pour les mâles (photo personnelle)



Figure 18: Salles de maternité (photo personnelle)



Figure 19 : Les cages de croissance des lapereaux (photo personnelle).

III.4. Alimentation et abreuvement:

III.4.1. Aliment :

Les animaux étaient nourris à la base d'un aliment granulé (Figure20) (150g) distribué chaque matin dans des trémies métalliques qui équipent chacune des cages d'élevage. Le granulé spécial pour lapins provenait de l'unité de fabrication de l'aliment de bétail de khmis elkhechna (Boumerdes). Elsoja, de luzerne, de son, de phosphate bicalcique et de CMV spécial lapin. Il est fabriqué à base de maïs et de tourteaux.



Figure 20: Aliment granulé distribué aux animaux (photo personnelle)

III.4.2. Eau de boisson :

L'eau distribuée aux animaux provient du réseau local d'eau potable. Elle est disponible en permanence grâce à un système de conduits en PVC munis de tétines automatiques (Figure 21). Des bacs en plastiques de 6 litres sont raccordés au système de conduits et sont remplis chaque matin d'eau potable et fraîche.



Figure 21 : Mode de distribution de l'eau aux lapins (photo personnelle)

III.5. Traitement prophylactique et hygiène des lieux :

L'anticoccidien est additionné à l'eau de boisson. Les cas de gale essentiellement auriculaire sont soignés par des injections d'ivermectine. Les déjections des lapins sont quotidiennement évacués et le sol lavé. Le nettoyage des cages est réalisé à l'aide d'une eau savonneuse.

IV. Protocole expérimentale :

IV.1. Les animaux:

Les lapins mâles (n=20) appartiennent à la population locale *Oryctolagus cuniculus* âgés en moyenne de 7.5 mois \pm 1 mois et d'un poids variant entre 2200g et 3100g. Une lapine « boute-en-train » est utilisée pour les saillies. Les animaux proviennent de la production cunicole du clapier de la station expérimentale. Tous les animaux étaient en bon état sanitaire. Les mâles ont été placés dans des cages individuelles pour leur permettre une bonne adaptation pendant une durée de 10 jours.

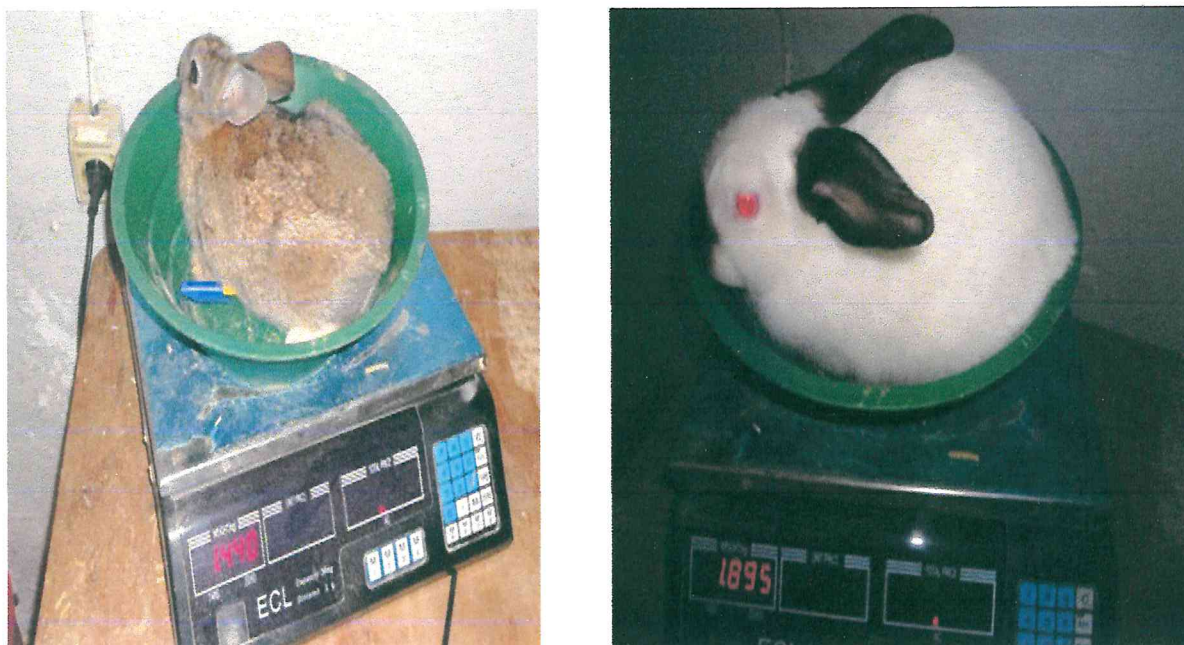


Figure 22: La pesée des lapins (photo personnelle)

1^{er} PARTIE

a) Etude du marquage mentonnier:

Le marquage mentonnier spontané a été évalué selon la méthode décrite par Hudson et al. 1990 et González-Mariscal et al. 1990: Au centre d'une tour arène (1 mètre de diamètre et 43cm de hauteur), trois briques en terre cuite sont placées (Figure 23). Le mâle est alors introduit. La fréquence de marquage a été déterminée en comptant le nombre de fois que le mâle frotte activement la glande du menton contre les tuiles et de cette manière l'excrétion est étalée sur la surface de la brique. La durée de cette opération est de 10 min elle se déroule la matinée entre 9 et 12 heures.



Figure 23 : Marquage mentonnier spontané sur des briques en terre cuite (photo personnelle).

A la fin de chaque marquage (2 X pour chaque mâle), nous avons mesuré à l'aide d'un pied à coulisse déigital, le diamètre de la région de la glande en question (Figure24).



Figure 24: La mesure du diamètre de la glande mentonnière à l'aide d'un pied à coulisse digital (photo personnelle).

b) Etude du comportement sexuel du mâle en présence de la femelle :

A la fin des tests de marquage mentonnier, les mâles sont replacés dans leur cage individuelle. Une lapine « boute-en-train » est introduite dans la cage d'un premier mâle. Pendant un intervalle de 10 min on observe la réaction d'un premier du mâle envers la femelle et on enregistre le marquage sur la vulve de la femelle, l'urine du male, morsure, griffure). En cas où l'accouplement à lieu et la saillie est positive, le mâle tombe de côté en poussant un cri caractéristique (Figure 25).

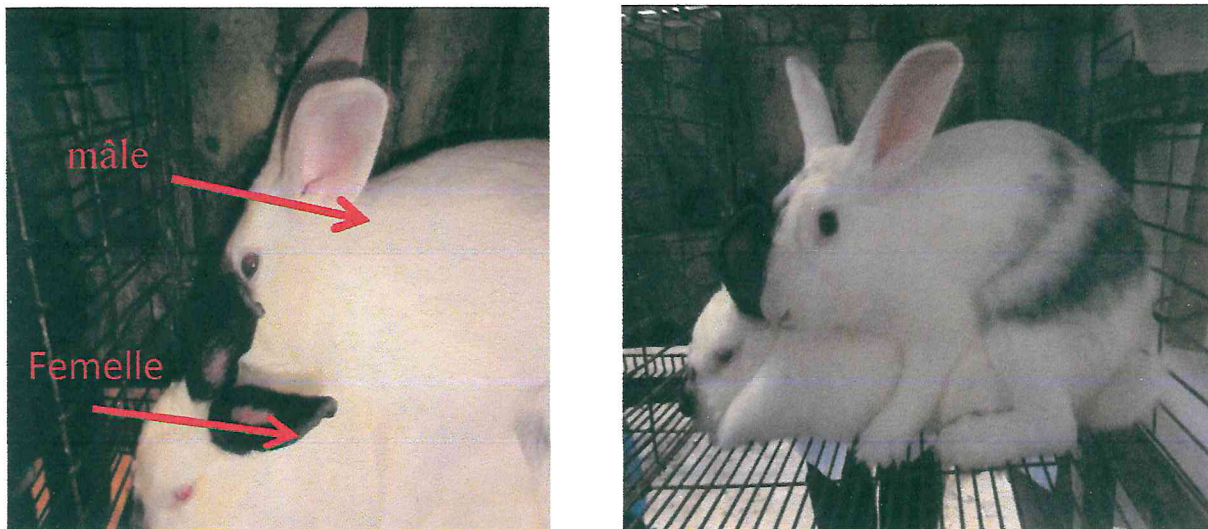


Figure 25: Chevauchement et saillie dans la cage du lapin (photo personnelle)

✚ Agressivité :

Chaque lapin a sa propre « personnalité », son propre « tempérament », qui le rend unique. Quand la lapine refuse l'accouplement elle est dite non réceptive elle se blottit dans un coin de la cage, elle rentre sa queue pour éviter de dégager son périnée, de sa part le mâle tente de la chevaucher de l'agripper par ses flancs, cette dernière persiste dans son refus elle ne se laisse pas faire, le mâle après quelques tentatives devient agressif. Il montre son agressivité envers la femelle, en la griffant, la mordant au niveau de son dos, la tête, la queue et même il lui arrache des poils (Figures 26).

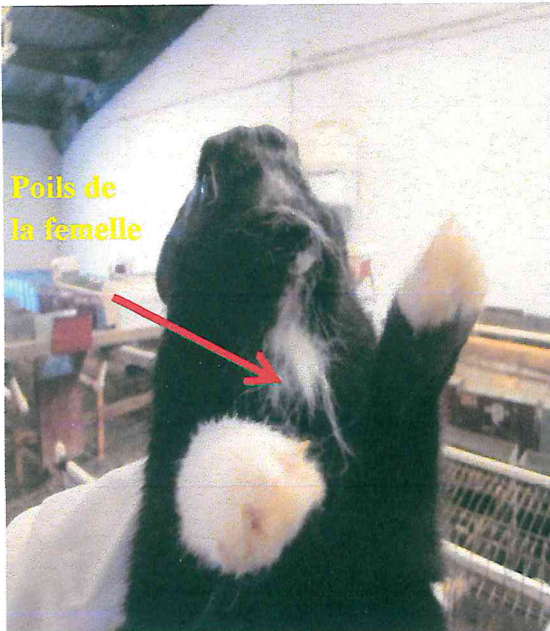


Figure 26: Le lapin mâle arrache les poils de la femelle (photo personnelle)

✚ Urination :

C'est une réaction du lapin mâle vis-à-vis de la femelle considérée comme une réaction de peur.

✚ Marquage sur la lapine :

Le lapin frotte son menton sur le dos (Figure 27) et la vulve de la femelle (Figure 28). C'est une marque de connaissance.



Figure 27 : Marquage sur le dos de la lapine (photo personnelle).

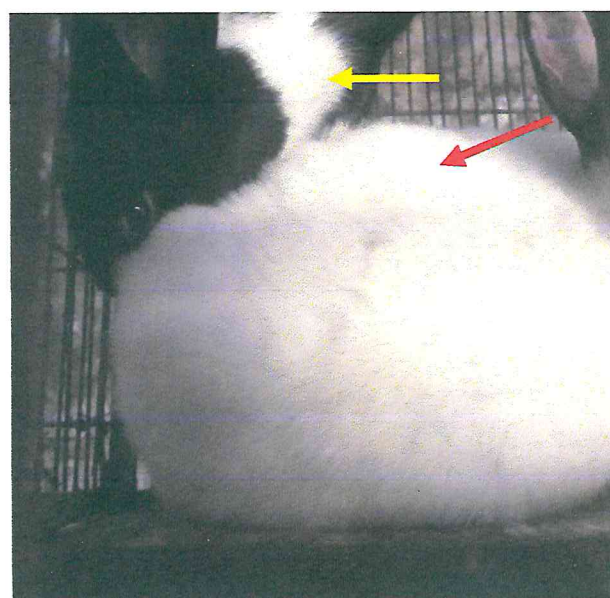


Figure 28: Marquage du mâle (flèche jaune) sur la vulve de la femelle (flèche rouge) (photo personnelle)

c) Etude de la distance ano- génitale :

On a mesuré la distance ano- génital par un pied à coulisse digital (Figure 29).

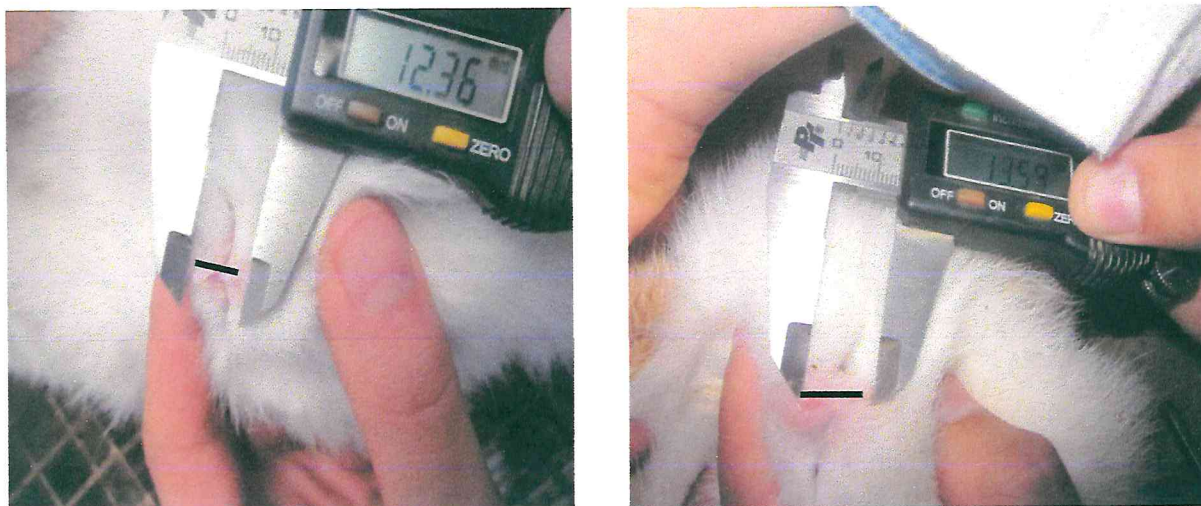


Figure 29 : Mesure de la distance ano-génital (le trait plein indique la distance entre l'anus et le pénis) (photo personnelle).

2^{ème} PARTIE

I. Préparation des mâles pour la récolte de la semence:

Les premières expériences ont été réalisées dans de bonnes conditions, les animaux étaient en bon état sanitaire, cependant dans la période du mois de janvier, notre cheptel a été touché malheureusement par la maladie hémorragique (VHD) cet état a entraîné de jours en jours des pertes au niveau de notre cheptel. Nous avons quand même réussi à réaliser des récoltes sur les mâles pendant une semaine , alors que dans notre protocole il était prévu de prélever 8 récoltes sur chaque mâle. Ceci nous a mené à annuler cette deuxième expérience, toutefois on va présenter une partie de notre travail réalisé sur les animaux sains avant l'apparition des premiers symptômes de la maladie. Nous allons décrire successivement les étapes réalisées pour la récolte de la semence.

Avant la récolte et l'analyse de la semence, les mâles ont subi un entraînement quotidien pour la collecte du sperme à l'aide d'un vagin artificiel, en utilisant des femelles boute-en-train pendant une période de 15 jours.

II. Préparation des vagins artificiels et les tubes de collecte :

Avant la collecte, les vagins artificiels et les tubes de collecte sont lavés avec l'eau chaude javellisée puis rincés à l'eau courante et séchés à l'air libre. Des gaines devaient être montées sur les vagins, juste avant le début de la collecte, mais en l'absence de ces gaines, on a eu recours à des ballons en latex (ballon de baudruche). Les vagins sont remplis d'eau chaude à 42°C, de façon à ce que l'intérieur du ballon soit gonflé. Une crème de vaseline est utilisée pour lubrifier la surface du ballon. Un tube de collecte portant le numéro du mâle est alors inséré dans le vagin (Figure 30).



Figure 30 : Vagin artificiel avec un tube de collecte (photo personnelle)

III. Récolte de la semence:

Les mâles préalablement entraînés à la collecte sur le vagin artificiel ont été transférés dans des cages plus spacieuses afin de pouvoir introduire la femelle et exécuter aisément la récolte de la semence.

III.1. Description de la technique de récolte :

La femelle est introduite dans la cage du mâle, quand ce dernier tend à la chevaucher, on immobilise rapidement le corps de celle-ci avec la main gauche placée sur le dos (Figure 31), alors que la main droite portant le vagin artificiel est mise entre les pattes arrières proche du périnée et le pénis du mâle est dirigé avec les doigts vers le vagin artificiel. Lorsque le mâle éjacule, il tombe en arrière ou à côté en émettant quelque fois un cri caractéristique

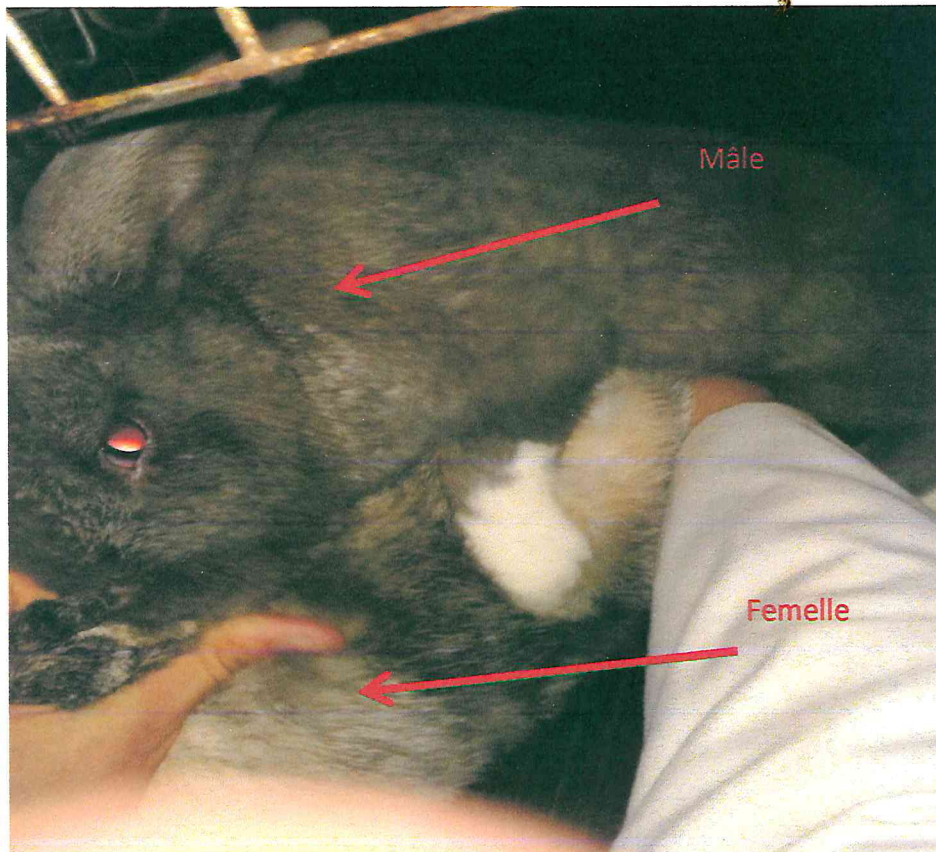


Figure 31: La technique de la récolte (photo personnelle)

Après la récolte de sperme, le tube de collecte est maintenu dans le creux de la main fermée afin d'éviter la diminution de la température, puis transporté immédiatement pour être placé dans un bain marie à 37°C.

III.2. Calcul de la libido :

C'est l'intervalle de temps calculé entre l'introduction de la femelle dans la cage du mâle et la première éjaculation à l'aide d'un chronomètre.

La libido a été calculée sur 7 mâles selon leurs DAG (4 mâles qui ont une DAG supérieure à la DAG moyenne (13,66) et 3 avec une DAG inférieure à la DAG moyenne.

IV. Examens du sperme et dilution :

Le volume de la semence est apprécié en comparant le tube de collecte non gradué, qui contient le sperme, avec un tube similaire mais gradué. La couleur (Figure 32) et la présence du gel sont observés à l'œil nu.

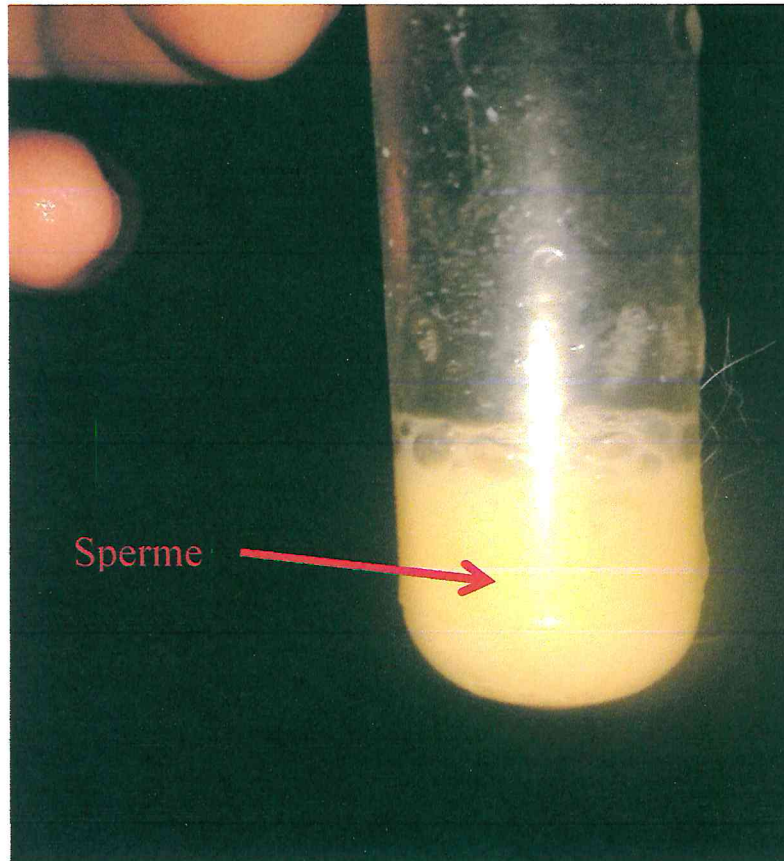


Figure 32: Sperme de couleur jaunâtre (photo personnelle)

V. Examen du sperme avant la dilution :

V.1. Le volume :

Nous avons procédé à un contrôle de volume de la semence avec le gel (Figure 33) et le volume sans gel (Figure 34).

Afin d'éviter tout choc thermique pouvant altérer la semence, toute la verrerie utilisée dans ces tests (lames, lamelles, pipettes Pasteur) est chauffée à l'aide d'une plaque chauffante réglée à 37°C. Après chaque utilisation, tout le matériel est lavé à l'eau javellisée puis rincé à l'eau courante.

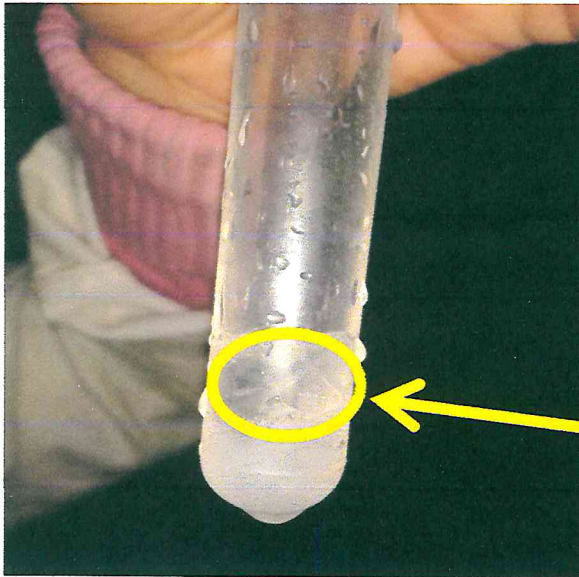


Figure 33: Volume de la semence avec gel (photo personnelle).

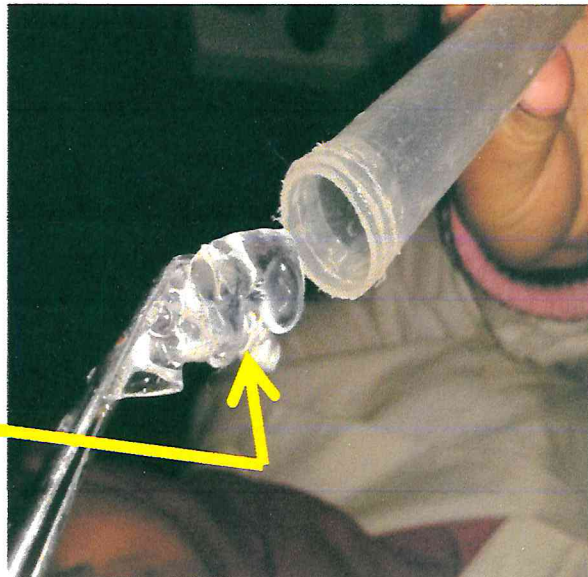


Figure 34: Le gel indiqué par une flèche (photo personnelle)

V.2. La motilité massale :

Une goutte de sperme prélevée à l'aide d'une pipette pasteur est déposée sur une lame porte objet, propre et sèche puis recouverte d'une lamelle. L'observation microscopique au grossissement X10, révèle des spermatozoïdes mobiles ayant l'aspect de petits points doués de mouvements rectilignes et rotatoires. Pour apprécier cette motilité on a utilisé l'échelle de Pitremont (1994).

✚ Notation de la motilité massale :

- 0 : pas de mouvements
- 1 : léger mouvement
- 2 : mouvement net, mais pas de vague
- 3 : début de vagues et mouvement intense
- 4 : vagues nettes
- 5 : tourbillons

V.3. La motilité individuelle :

Une goutte de sperme diluée dans une goutte d'eau physiologique, préalablement chauffée à T 37°C, est déposée entre lame et lamelle, puis observée au microscope optique (GX40). Les spermatozoïdes (spz) se dispersent dans l'eau physiologique ce qui facilite leur distinction. A ce grossissement les flagelles sont bien visibles ce qui nous permet d'observer

et d'apprécier la nature des mouvements effectués par les spz. Afin d'estimer les mouvements des spz on a utilisé la grille de Baril (1993).

✚ Notion de la motilité individuelle :

0 : pas de déplacement

1 : déplacement très lent ou pas de déplacement, tremblement des spz ou oscillation de la queue

2 : déplacement lent tremblement, mouvement inorganisé, quelque spz se déplacent plus rapidement.

3 : les spz effectuent des déplacements curvilinéaire sans tremblement

4 : déplacements rapides, quelque cellule avec une trajectoire rectiligne d'autre avec une trajectoire courbe.

5 : déplacements rectilignes et rapides des spz.

V.4.La concentration :

Cette mesure consiste à déterminer le nombre de spermatozoïdes par millilitre de semence pur en utilisant un hématimètre de type cellule de Malassez.

- La cellule de Malassez est une lame de verre spéciale comportant 2 rigoles qui délimitent une surface plane.
- Au centre de cette surface plane est tracé un quadrillage délimitant 100 carrés.

✚ Manipulation :

- Prélever 20 microlitres de la semence pure et la diluée dans 2 ml de sérum physiologique à savoir une dilution au 1/ 100 puis homogénéiser la solution contenant les spermatozoïdes, avec une pipette pasteur et en déposer quelques gouttes sur la cellule de Malassez.
- Placer la lamelle au-dessus, en évitant les bulles d'air qui se coinçant sous la lamelle.
- Observer en commençant au plus faible grossissement X0,4, puis on finit au grossissement X40.

- Compter le nombre de cellules sur 5 carrés (Figure 35). Afin d'éviter de surévaluer le nombre de spermatozoïdes ; pour les éléments situés entre 2 carrés, ne sont comptés que ceux qui sont « à cheval » sur les graduations (Figure 36), en général celles formant la lettre L (Baril et al. 1993 ; Bouguerra, 2005) et en faire une moyenne.
- Calculer le nombre de cellules présent dans le quadrillage en multipliant par 100 cette moyenne. Multiplier de nouveau par 100 le résultat obtenu pour obtenir le nombre de cellules dans un mm³.

✚ La concentration réelle de l'éjaculat est la suivante :

Nombre de cellules par mm³ = moyenne des cellules par carré X 10000

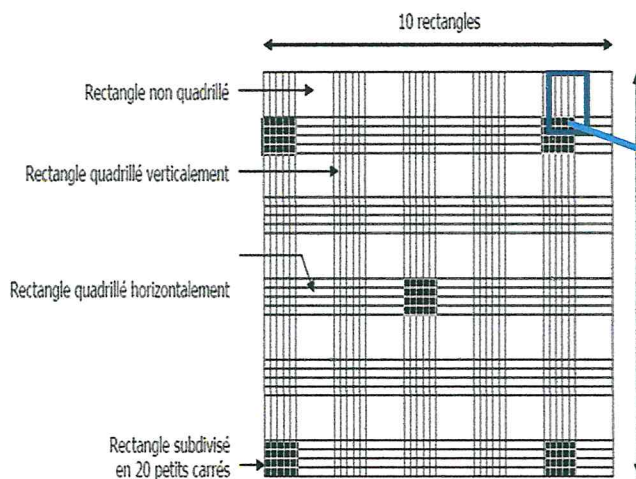


Figure 35 : Comptage des spz dans les 5 carreaux noirs.

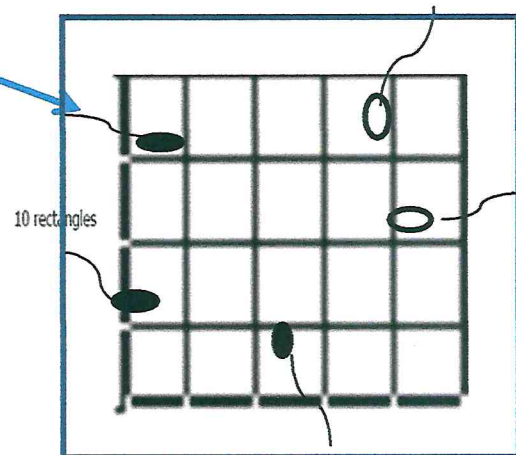


Figure 36: Prise en compte des spz colorés « à cheval » sur les graduations.

Résultats

Résultats :

I. La mesure de la distance ano –génitale (DAG) :

La classification des mâles en fonction de leur DAG moyenne est présentée dans le tableau 4. La DAG moyenne chez les mâles utilisées dans notre expérimentation était de 13.66 ± 1.84 cm. 55% des mâles ont présenté une DAG supérieure à la DAG moyenne (13.66 ± 1.84 cm) contre 45% avec une DAG inférieure à la DAG moyenne (13.66 ± 1.84 cm).

Tableau 4: classification des mâles en fonction de leur DAG (moyenne±écart-type).

DAG	DAG1	DAG2	DAG3	DAGm
Lapin (n=20)	$13,53 \pm 1,88$	$13,72 \pm 1,99$	$13,73 \pm 1,77$	$13,66 \pm 1,84$

II. La DAG en fonction de marquage mentonnier (MM):

La relation entre la DAG du lapin mâle et son marquage mentonnier dans le tableau 5 et illustrée dans la figure 38. Nos résultats indiquent que les mâles avec une DAG grande marquent plus leur territoire comparés aux mâles avec une DAG petite.

Tableau 5 : Classification des DAG des mâles en fonction de leurs MM

DAG	MMm
DAGg= $14,90 \pm 1,04$	$52,31 \pm 69,23$
DAGp= $12,12 \pm 1,35$	$62,16 \pm 43,12$

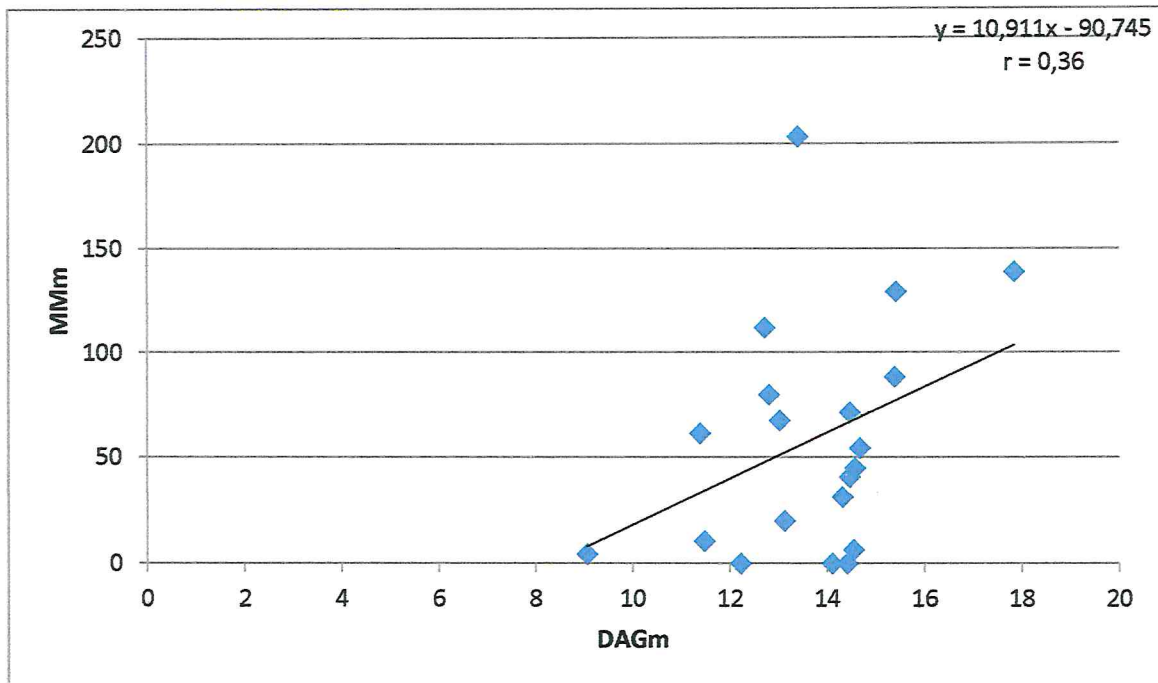


Figure 38 :La relation entre la DAG du lapin et son marquage mentonnnier

III.Effet de DAG sur le comportement sexuel des mâles :

Le comportement sexuel des mâles vis-à-vis d'une femelle « boute-en-train » lors de la mise de celle-ci dans la cage du mâle.

Les résultats de la capacité sexuelle observée pour chaque mâle sont représentés dans le tableau 6 et illustrée dans la figure 39. Les mâles avec une DAG grande ont une tendance à être plus agressifs et d'activité de chevauchement importante par rapport aux mâles qui ont une DAG petite et plus timides.

Tableau 6 : Effet de la DAG sur le comportement sexuel des mâles

Lapin(N=20)	chevauchement	agressivité	timide	Urination
DAGp	15%	10%	25%	0%
DAGg	25%	15%	5%	5%

MMp :marquage mentonnier petit ;MMg :marquage mentonnier grand ;N :nombre

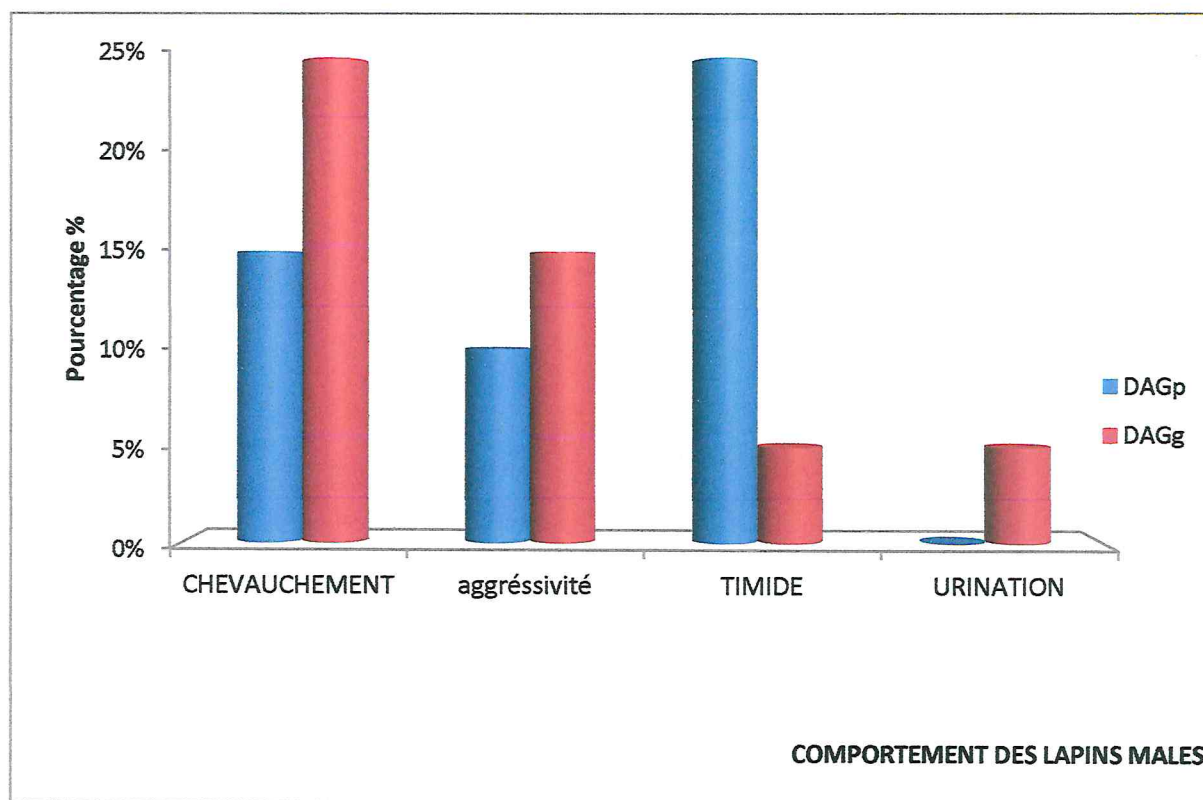


Figure 39: La relation entre la DAG et le comportement sexuel.

IV.Effet du DAG sur la longueur de la glande mentonniere :

La relation entre la DAG et la longueur de la glande est illustrée dans la figure 40. En effet, le coefficient de détermination ($R^2 = 6E-05$) indique l'absence de relation entre la DAG et la longueur de la glande mentonniere.

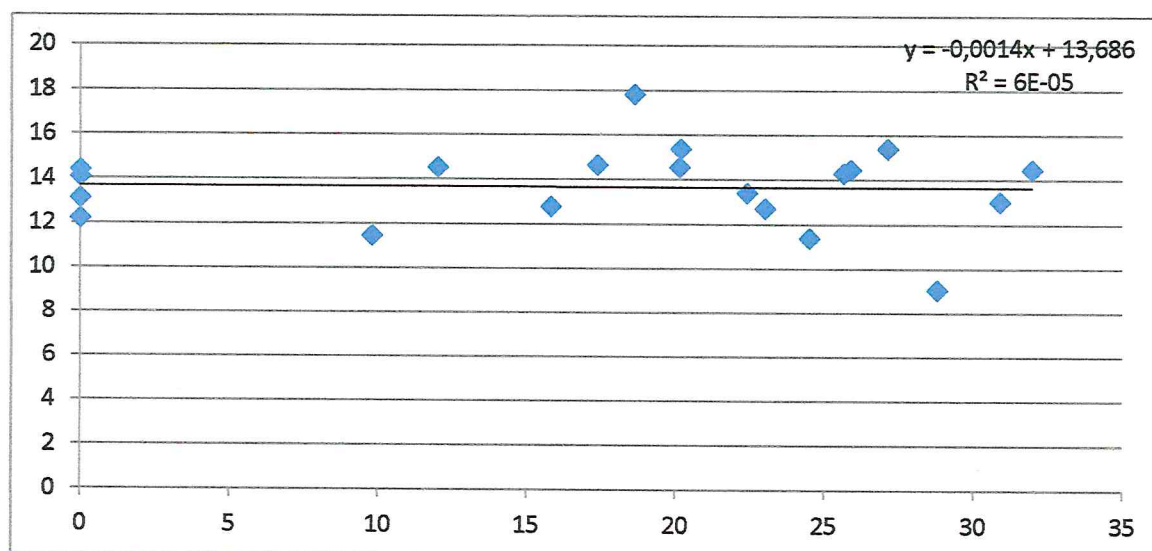


Figure 40: la relation entre la DAG et la longueur de la glande mentonniere

V.Effet du Marquage mentonnier sur le diametre de la glande mentonnaire :

L'effet de marquage mentonnier sur la distance de la glande mentonnaire est représenté dans la figure 41. Nos résultats montrent que les mâles avec un MMm grand ont une distance de la glande mentonnaire grande comparés aux mâles avec un MMm petit. Le coefficient de corrélation (r) est très important ($r=0,47$)

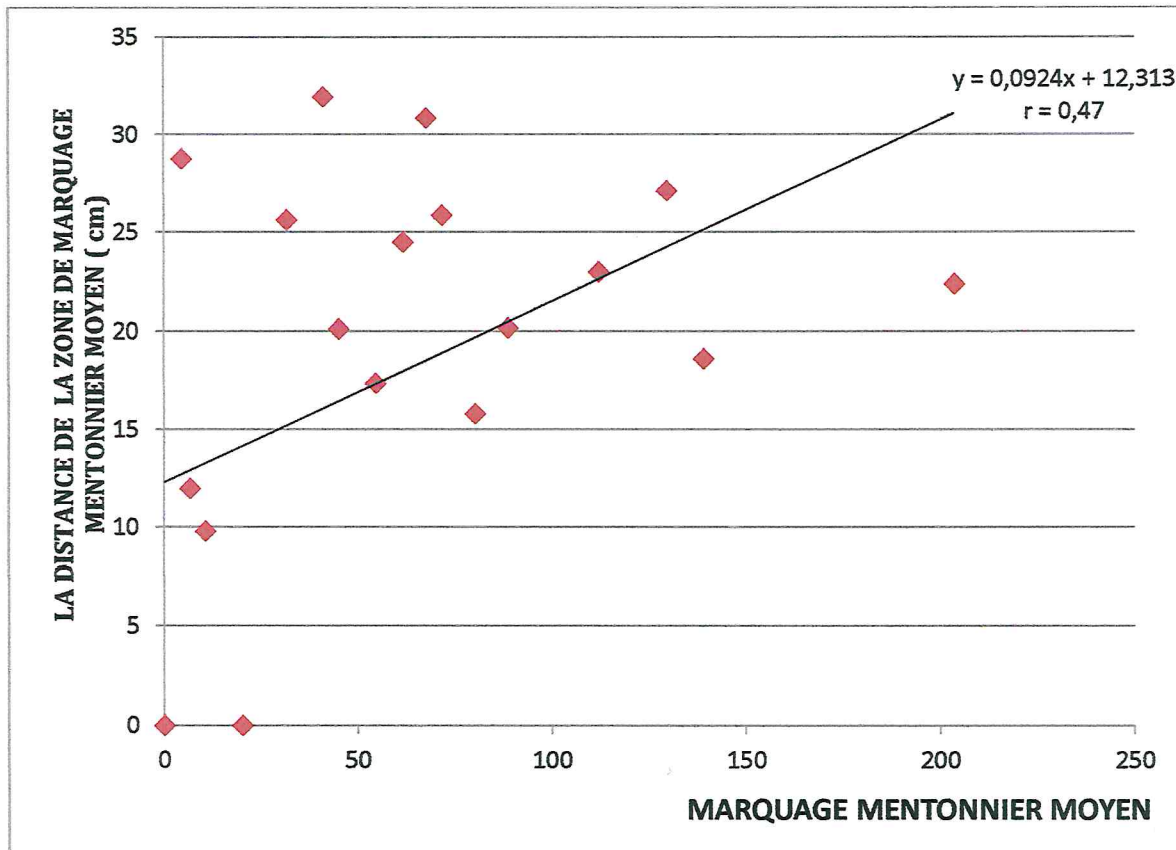


Figure 41 : l'effet du MM sur le diametre de la glande mentonnaire

VI. La relation entre la DAG et le poids du lapin :

La relation entre la DAG et le poids des mâles est mentionnée dans la figure 42. Le coefficient de corrélation entre le poids des mâles et leurs DAG est très faible ($r=0.23$).

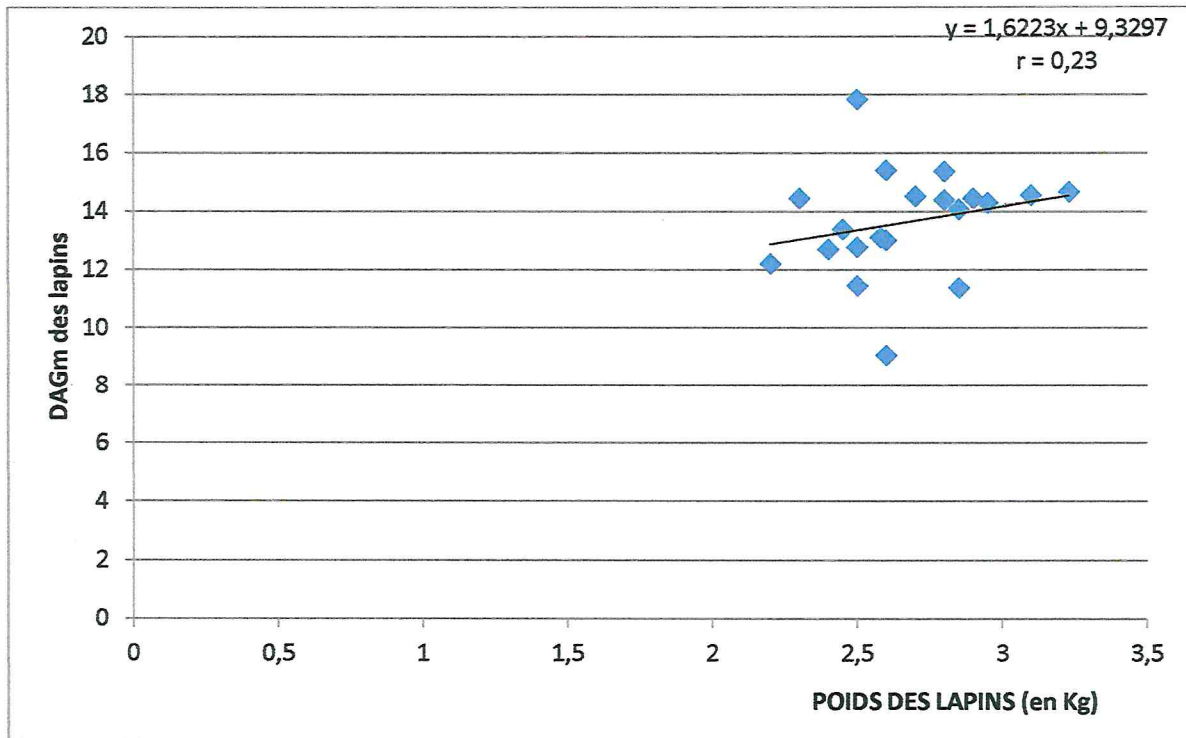


Figure 42 : La relation entre le poids des lapins et leur DAG moyennes

VII. L'effet de la DAG sur la libido :

L'effet de la DAG sur la libido est présenté dans le tableau (7). Nos résultats signifient que les mâles qui ont une DAG grande ejaculent plus rapidement par rapport aux mâles avec une DAG petite.

DAGm	La libido
DAGg=15,60± 1,58	8,85±2,53
DAGp=12,14± 2,06	10,98± 5,98

Discussion

Discussion :

Chez le mâle, plusieurs facteurs peuvent influencer les performances de reproduction, ces derniers, ont été largement étudiés par les chercheurs. Parmi les facteurs affectant les performances de reproduction de mâle, la distance ano-génitale (DAG), et le marquage mentonnier (MM). Cette dernière a fait l'objet de plusieurs synthèses bibliographiques (Hudson ; 2008; Goodrich and Mykytowycz, 1972). De plus, IL existe une relation entre le marquage mentonnier et notamment la distance ano-génitale (DAG) du mâle. Cependant, il est à signaler que la majorité des travaux de recherche sur la DAG ont été réalisés sur les animaux de laboratoire tels que les souris et les rats. Par ailleurs, chez le lapin, la plupart des travaux sur la DAG et le marquage mentonnier ont été réalisées sur des femelles, démontrés récemment chez la lapine locale par Kerkouche et al, 2014. Cependant et à notre connaissance jusqu'à ce jour on n'a pas trouvé de résultats concernant des travaux sur le lapin male.

Dans cette optique s'inscrit notre travail et qui a pour objectif d'étudier chez le lapin mâle de population locale, la relation entre la DAG et certains paramètres de reproduction (comportement sexuel).

La distance ano-génitale...

...Effet significatif sur le marquage mentonnier

La DAG moyenne des lapins était de 13.66 ± 1.84 cm. La DAG a un effet significatif sur le MM. Lorsque la DAG augmente le MM augmente. Les résultats concernant le marquage mentonnier montrent que les mâles avec une DAG grande marquent plus leur territoire comparé aux mâles avec une DAG petite (45%). Nos résultats corroborent ceux rapportés par Hudson et al (1992) qui montrent que les femelles avec une DAG grande marquent plus leur territoire par les glandes mentonnières que les femelles avec une petite DAG.

Comportement sexuel...

... Effet significatif de la DAG

Les mâles avec une DAG grande ont une tendance à être plus agressifs et d'activité de chevauchement importante que les mâles avec une DAG petite ($12,12 \pm 1.35$)

Nos résultats sont en accord avec les données de la littérature sur plusieurs espèces et qui rapportent que les mâles avec une DAG grande sont plus agressifs et moins attractives aux femelles (lapins timides) que les mâles avec une DAG petite.

La distance ano- génitale...

... Effet sur la longueur de la glande mentonnière

Aucune relation n'a été retrouvée entre la DAG et la longueur de la glande mentonnière.

La distance de la glande mentonnière...

... Effet sur le marquage mentonnier

Les mâles qui ont des glandes mentonnières de grand diamètre ils marquent beaucoup plus leur territoire par rapport aux mâles qui présentent une glande mentonnière à petit diamètre.

Le poids des lapins mâles...

... Faible effet de la DAG

Une faible relation a été retrouvée entre le poids du mâle et sa DAG. Nos résultats sont tantôt similaires tantôt différents aux données reportées dans la littérature sur les autres espèces. Chez les souris et les rats, certaines des variabilités présentes dans la DAG peuvent s'expliquer par le poids de l'animal qui est mesuré. Les animaux lourds ont tendance à avoir une DAG plus longues que les animaux plus légers. En revanche, un certain nombre d'études,

ont trouvé que les variations de poids ne comptent pas pour une proportion significative dans la variabilité des mesures de la DAG (Palanza et al, 2001; VomSaal et Dhar, 1992).

Entre les animaux, les communications par les substances chimiques sont aidées par la présence de plusieurs glandes (glandes anales, inguinales et mandibulaires ou mentonnières) (Goodrich et al. 1972).

La distance ano-génitale...

...Effet sur la libido

Il ya une relation négative entre la DAG et la libido. Les mâles qui présentent une grande DAG sont plus rapides à l'éjaculation (libido courte) par contre les mâles avec une DAG petite sont plus tardifs (une libido longue).

Conclusion et Recommandations

Conclusion :

L'étude porte sur les relations entre la mesure de la distance ano-génitale (DAG), le marquage mentonnier et le comportement sexuel. Elle vise donc l'utilisation, dans le cas de l'existence de telles relations, du facteur DAG comme prédicateur des caractéristiques de reproduction ainsi prises en considération, chez le lapin.

En effet, la DAG a un effet significatif sur le marquage mentonnier et le comportement sexuel vis-à-vis une femelle « boute-en-train ».

En ce qui concerne la DAG, ses effets peuvent se résumer comme suit:

- Les résultats concernant le marquage mentonnier montrent que les mâles à grandes DAG marquent plus leur territoire que les mâles à petites DAG (45%).
- Les mâles à grandes DAG ont une tendance à être plus agressifs et d'activité de chevauchement importante que les mâles à petites DAG.
- Le groupe des mâles à grandes DAG, que pour celui des mâles à petites DAG. Il semble donc que certaines des caractéristiques de la reproduction observées dans cette étude, soient influencées par la DAG; il s'agit de l'agressivité, du marquage mentonnier, De longueur de la glande mentonnière et du poids des mâles.
- Aucune relation n'a été trouvée entre la longueur de la glande mentonnière de mâle et sa DAG.
- Relation négative entre la DAG et la libido.

Néanmoins, il s'avère que les lapins à grandes DAG sont plus agressifs, marquent plus leur territoire, que les lapins à petites DAG. En conséquence, bien que l'effet de la DAG ne se soit pas fait ressentir sur l'ensemble des caractéristiques de reproduction prises en considération dans ce travail, les résultats obtenus sont encourageants et orientent vers l'approfondissement et l'extension de l'étude de cet effet à d'autres paramètres que ceux considérés ici.

Références

bibliographiques

A

- Alvarino M.R., 1993. Control de la reproduction en el conejo. 1ère éd., IRYDA, Mundi-Prensa, 137p.
- Amman R.P., et Hammerstedt R.H., 1993. In vitro evaluation of sperm quality: an opinion. J. Androl.; 14: 397-406.
- Andrieu R ; physiologie de reproduction chez le lapin domestique conservation de sperme de lapin sous forme liquide. Mémoire de fin d'études E.N.S.A de Montpellier –station de physiologie de reproduction INRA.
- Arroita Z., Falceto M.V., Martin Rillo S., De Alba C., Morino C., Ciudad M.J., Rafel O., 2000. Effect of collection frequency on production, quality and storage of young bucks semen. 7th World Rabbit Congress, 4-7 Juillet, Valencia 6p.
- Arteaga, L., Bautista, A., Martinez-Gomez, M., Nicolás, L., and Hudson, R. (2008). Scent marking, dominance and serum testosterone levels in male domestic rabbits. *Physiol. Behav.* 94, 510–515.

B

- Baril G., Chemineau P., Cognie Y., Guérin Y., Guérin Y, le bœuf B., Orgeur P., Vallet J.C., 1993. Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins. FAO. Rome (Italie), 231 p.
- Bays T.B, Lightfoot T et Mayer J. Comportement des lapins. In: BOBU D, (editor). Comprendre le comportement des NAC. Elsevier Masson SAS, Issy-les-Moulineaux, 2008, pp. 1-58, 407 p
- Belabbas R., "Etude des principales composantes biologiques de la prolificité et des facteurs de variation du poids fœtale chez la lapine de population locale (*Oryctolagus cuniculus*)". Mémoire de Magistère en Sciences Vétérinaires. (El Harrach-Alger), (2009), 93p.

- Bencheikh N., 1995. Effet de la fréquence de collecte de la semence sur les caractéristiques de sperme et des spermatozoïdes récoltés chez le lapin. *Ann. Zootechnie*. 1995, 44, 263-279.
- Berger M., Jean-Faucher Ch., De Turckheim M., Veyssière G., Jean C.I., 1982.
La maturité sexuelle de lapin mâle. 3^{me} journée de la Recherche Cunicole, 8 et 9 Décembre 1982, Paris, p.1-11.
- Beyer, C., and Rivaud, N. (1969). Sexual behavior in pregnant and lactating domestic rabbits. *Physiol. Behav.* 4, 753–757.
- 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 (France), 2: 41-44.
- Boiti C, Castellini C, Theau-clément M. Bensenfelder U. Liguori L. Renieri T. Pizzi F., 2005. Guidelines for the handling of rabbit bucks and semen. *World Rabbit Science*, 13: 71-91
- Bonnet O. 2006. Elaboration d'un protocole de visite d'élevage des rongeurs et lagomorphes de compagnie. Thèse Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I (Médecine - Pharmacie pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire.
- Bouguerra A., 2005. Essais de conservation de semences de béliers à l'état frais ou congelé en vue de l'insémination artificielle. Rapport de stage. Diplôme de l'études supérieures spécialisées en production animale en régions chaudes, université Montpellier II, 36p.
- Boulbina I., 2011. Caractérisation de la semence du lapin de population locale (*Oryctolagus cuniculus*) Mémoire de Magister. Option Elevage et pathologie avicole et cunicole, ENSV, Alger.
- Boumahdi- Merad Z. 2012. Etude de l'ovulation et des caractéristiques ovariennes chez les lapines de population locale en fonction de la réceptivité sexuelle dans la région de

la Mitidja. Thèse de Doctorat spécialité physiologie animale, Université Saad Dahlab, Blida 324

Boussit D., 1989 .Reproduction et insemination artificielle en cuniculture .association française de cuniculture, Ed. Lempdes France, 234 p.

Bradley Bays, T. 2006. Rabbit behavior. In Exotic pet behavior, pp. 1– 49. Saunders, St Louis

Brecchia G., 2009. Reproductive physiologie of mal rabbit. Dip. Scienze Biopatologiche e Igiene delle produzioniznimzli e alimentariSez. Fisiologia.

C

Castellini, C.,Lattaioli P., Cardinali R., Dal Bosco A., Mourvaki E., 2007. Validation of spectrophotometric method used for the measurement of spermatozoa concentration in rabbit semen. World Rabbit Science, 15:115-1196.

D

Dérivaux J.1971.Sexualité et Reproduction chez les animaux domestiques et de laboratoire, Tome 1, 2ème édition Liège, Belgique,

Djabakou K, Grundler G; Fimmer H.O., 1984. In-fluence de l'infection de trypanosomiene sur la fertilité des taureaux. Résultats préliminaires Trypanotolérance Prod-Anim 3,45-49.

Drickamer LC (1996) Intra-uterine position and ano-genital distance in house mice: consequences under field conditions. Animal Behaviour 51: 925–93

E

Esther van praag

www.medirabbit.com

G

- Garcia-Tomas M., Sanchez J., Rafel O., Ramon J., Piles M., 2005. Variabilité et relation phénotypique de plusieurs caractéristiques de production et de qualité du sperme chez le lapin, 11^{me} journée de la recherche cunicole, 29-30 Novembre 2005, Paris.
- Gonzalez-Mariscal, G., Melo, A. I., Zavala, A., and Beyer, C. 1990. Variations in chin-marking behavior of New Zealand female rabbits throughout the whole reproductive cycle. *Physiol. Behav.* 48, 361–365.
- Goodrich, B. S., and Mykytowycz, R. 1972. Individual and sex differences in the chemical composition of pheromone-like substances from the skin glands of the rabbits. *Oryctolagus cuniculus* (L.). *J. Mammal.* 53, 540–548
- Goodrich, B. S. 1983. Studies of the chemical composition of secretion from skin gland of the rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L.). In “Chemical Signals in Vertebrates III,” (R. M. Silverstein and D. Muller-Schwarze, Eds.), pp. 275–290. Plenum Publ. Corp., New York.
- Graf S., Bigler L., Failing K., Würbel H., Buchwalder T. 2011. Regrouping rabbit does in a familiar or novel pen: Effect on agonistic behaviour, injuries and core body temperature. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 135, 121-127

H

- Hudson, R., and Distel, H. 1986. Pheromonal release of suckling in rabbits does not depend on the vomeronasal organ. *Physiol. Behav.* 37, 123–129.
- Hudson, R., Gonzalez-Mariscal, G., and Beyer, C. 1990. Chin-marking behavior, sexual receptivity and pheromone emission in steroid-treated, ovariectomized rabbits. *Hormone. Behav.* 24, 1–13.
- Hudson, R., Melo, A. I., and Gonzalez-Mariscal, G. 1994. Effect of photoperiod and

exogenous melatonin on correlates of estrus in the domestic rabbit. *Comp. Physiol.*175, 573–579

J

Joly T., Theau-Clément M., 2000. Reproduction et physiologie de la reproduction au 7^{me} Congrès Mondial de cuniculture. A.S.F.C. Journée du 5 décembre 2000, Valencia 2000 « Ombres et lumières », thème « Reproduction », p.19-24.

K

Kasa I.W., Thwaites C.J., 1992. Semen quality in bucks exposed to 34°C for 8 hours on either 1 or 5 days. *J. appl. Rabbit Res.*, 15, 560-568.

Kerkouche, T N ; Zitouni G H, Boumahdi Z, Berbar A , Kerkouche R, Benali N , Titouh F et Belabbas R.2014. Etude des relations entre distance ano-génitale, parité et quelques caractéristiques de la reproduction de la lapine .LRRD.26(8).

L

Lopez J., Alvariño J.M.R., Del Arco J.A., Bueno A., Sanz C., 1996. Effect of male rabbit management on semen production. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 9-12/07/1996*, vol. 2, 83-86.

Lebas F., 2009. Biologie de lapin.<http://www.cuiculture.info/Docs/indexbiol.htm>.

M

Marsaudon H.2004.Le lapin, *Oryctolagus cuniculus*, synthèse des données éthologiques : application au lapin à usage de compagnie. Mémoire. École Nationale Vétérinaire d'Alfort,, 38 p.

Mocé E., Lavara R., lavara F., Vicente J.S, 2000a.effect of reproductive rhythm on seminal parameters from a rabiit line with high growth rate.7th World Rabbit Congress, 4-7 Juillet, Valencia (Spain), 6p.

Mykutowycz, R., 1964. Territorial marking by rabbits. *Scientific American*. 218, 116- 126.

Montagne F. Le comportement du lapin familial. Thèse Med Vét, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 1993, 193 p.

Moumen, S., Ain Baziz, H., et Temim, S., “Effet du rythme de reproduction sur les performances zootechniques des lapines de population locale Algérienne (*Oryctolagus cuniculus*) ”. Livestock Research for Rural Development. V.21, n°8, 2009.

Mc Bride, A. 2000. Why does my rabbit...?. Rev edition, 208p.

N

Najjar A et Ben Mrad M.2013. Facteurs de variations de la qualité du spermogramme du lapin reproducteur ;Livestock Research for Rural Development.25(8)

Nabi I: ,2012.Etude des performances de reproduction chez le lapin local de population blanche : Contribution à l’essai de l’insémination artificielle dans un élevage rationnel (région de Tizi Ouzou).Mémoire de Magister, ENSV, option élevage, pathologie et industrie des animaux de basse-cour, 2012

Nizza A., Di Meo C., Taranto S., 2003. Effect of collection rhythms and season on rabbit semen production. Reprod. Dom. Anim., 38 :436-439.

O

Othmani-Mecif K., et Benazzoug Y., “ 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 Cn°23, (2005), 91-96

P

Petitjean M. 1965. Recherche sur l'estimation du pouvoir fécondant des coqs. Mémoire de fin d'études d'Ingénieur, CNAM, Paris, France, 1965

Possière S.C.G.J., 2002. Récolte de la semence de chat (*fetiscatus*) par électro-éjaculation et par dissection de l'épididyme (comparaison des méthodes, essai de cryoconservation avec un dilueur canin). Thèse de doctorat vétérinaire, école nationale vétérinaire d'Alfort, 95p.

Q

Quinton J.F.2003. Les lapins. In: Nouveaux Animaux de Compagnie : petits mammifères. Masson, Issy-les-Moulineaux, pp. 57-73, 222 p.

S

Sabbagh M., 1983. Etude de la sexualité et de la reproduction du lapin domestique *Oryctolagus cuniculus* à des températures élevées en corrélation avec la régulation thermique. Le comportement alimentaire et le fonctionnement thyroïdien et surrénalien en période d'adaptation au stress thermique.

Thèse de docteur vétérinaire, université de Dakar, Ecole inter-états des sciences et médecine vétérinaire p113.

Soares, M. J., and Diamond, M. (1982). Pregnancy and chin marking in the rabbit, *Oryctolagus cuniculus* .Anim. Behav.30,*941–943.

Stoufflet, I., et Caillol, (1988). Relation between circulating sex steroid concentrations and sexual behavior during pregnancy and post-partum in the domestic rabbit .J. Reprod.Fert.82, 209–218.

Site web : www.wikipedia.org/image ; [image de spermatogenèse](#)

T

Theau-Clément M et Lorvelec O. 1994. Influence de la durée d'éclairage sur les performances de reproduction de lapines nullipares élevées en Guadeloupe. *World Rabbit Sciences*, 2(2), 53-60.

Theau -Clément M., Michel N., Poujardieu B., Bolet G., Esparbié J., 1994. Influence de la photopériode sur l'ardeur sexuelle et la production de semence chez le lapin. 6èmes Journées de la Recherche Cunicole, La Rochelle (France), 6-7 Décembre 1994, vol. 1, 179-186.

Trocino A, Xiccato G (2006). Animal welfare in reared rabbits: A review with emphasis on housing systems. *World Rabbit Science*, vol. 14, p. 77-93, ISSN: 1257-5011

V

Verga, M., Zingarelli, I., Heinzl, E., Ferrante, V., Martino, P.A., Luzi, F. 2004. Effect of housing and environmental enrichment on performance and behaviour in fattening rabbits. pp 1283-1288 in Proc. 8th World Rabbit Congr., Puebla, Mexico

W

Walshaw S.O. 2006. Behaviour problems. In *BSAVA manual of rabbit medicine and surgery*, pp. 137 – 143. BSAVA, Gloucester, GB.

Z

Zerrouki, N., Kadi, S.A., Berchiche, M., et Bolet, G., "Évaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages". 11^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, Paris (Novembre 2005b), 11-14.