

République Algérienne
Ministère de l'Enseignement



871THV-2

Scientifique

Université Saad DAHLEB de Blida -1-

Institut des Sciences Vétérinaires



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Docteur en Médecine Vétérinaire

Thème

**ESSAIS D'AVANCEMENT DE LA
SAISON D'ACTIVITE SEXUELLE
CHEZ LA CHEVRE SAANEN
EN KABYLIE**

Réalisé Par :

MrBELHAMIDI Younès

&

MrZERAOUTI Toufik

Encadré Par:

Dr YAHIA Achour

Jury :

Pr LAFRI M.

Professeur

USDB

Président

Dr ADEL D.

M.A.A

USDB

Examinateur

Promotion 2014

Résumé

Dans le but d'avancer la saison d'activité sexuelle, d'étudier les variations de la cytologie vaginale ainsi que la glycémie lors de l'œstrus, dans le troupeau de chèvre laitière de race Saanen, Notre études s'est effectué sur un effectif de 30 chèvres de race Saanen dans une région de Mizrana dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Afin de réaliser notre travail 3 chèvres ont été soumis à un traitement d'induction de chaleurs par éponges vaginales avant la saison d'activité sexuelle. Des frottis vaginaux et des prélèvements sanguins ont été réalisés aux moments des chaleurs, qui sont détecté 02 fois par jour (matin et soir) durant un mois.

Nous avons remarqué que les chèvres induites ont pu déclencher les chaleurs des autres chèvres. Lors des chaleurs on a constaté la prédominance des cellules épithéliales superficielles sur la totalité des frottis réalisés. Les variations de la glycémie lors de l'œstrus n'as aucun effet sur la fertilité.

A la lumière de nos résultats, on peut conclure qu'il y a possibilité d'avancer la saison d'activité sexuelle chez un troupeau de chèvre par induction d'un petit lot.

Mots clef : saison sexuelle, éponges vaginaux, glycémie, cytologie vaginale.

Abstract

In order to advance the season of sexual activity, and study changes in vaginal cytology and blood glucose during estrus in the dairy goat herd of purebred Saanen Our study was performed on a staff of 30 Saanen goats in an area of Mizrana in the wilaya of Tizi-Ouzou.

To do our work 3 goats were subjected to a heat treatment induction by vaginal sponges before the season of sexual activity. Pap smears and blood samples were taken at times of heat, which are detected 02 times a day (morning and evening) for a month.

We noticed that goats could trigger induced estrus other goats. During heat it has been found the prevalence of surface epithelial cells on all smears. Changes in blood glucose during estrus did not affect fertility.

In light of our results, we can conclude that there is opportunity to advance the season of sexual activity among a herd of goats by inducing a small batch.

Keywords: breeding season, vaginal sponges, blood glucose, vaginal cytology.

ملخص

من أجل المضي قدما بالنسبة لموسم النشاط الجنسي، و دراسة تغيرات الخلايا المهبلية والسكر في الدم أثناء الشبق في قطع ماعز الألبان من الأصيلة سانين الدراسة أجريت على 30 معزة سانين بمنطقة مزرانة في ولاية تيزي وزو .

للقيام بعملنا اجرينا المعالجة الحرارية ل 3 من الماعز بواسطة الإسفنج المهبلي قبل موسم النشاط الجنسي .أخذت مسحات عنق الرحم وعينات الدم اثناء الشبق، والتي تم الكشف عنها مراتان في اليوم (صباحا ومساء) لمدة شهر.

لاحظنا أن الماعز يمكن أن تشبق بفعل شبق الماعز الأخرى .خلال الحرارة وجدنا انتشار الخلايا الظهارية السطحية على جميع المسحات .فيما يخص التغيرات في مستوى السكر في الدم أثناء شبق لا تؤثر على الخصوبة.

في ضوء نتائجنا، يمكننا أن نستنتج أن هناك فرصة للمضي قدما في موسم النشاط الجنسي بين قطع من الماعز عن طريق إحداث الشبق لدفعة صغيرة.

الكلمات الرئيسية: موسم التكاثر، الإسفنج المهبلي، مستوى السكر في الدم، علم الخلايا المهبلية.

Remerciements

D'abord nous tenons à remercier en premier lieu le bon « Dieu »
de nous avoir donné, santé, courage, et la foi
pour mener notre travail avec volonté et beaucoup de patience.

Nous exprimons nos profonds remerciements à notre promoteur **Dr YAHIA A.**
d'avoir accepté de nous encadrer, nous orienter tout au long de ce travail,
ainsi que pour son aide compétente qu'il nous a apporté,
pour sa patience et son encouragement à finir ce travail.

Nos vifs remerciements vont aussi pour **Pr LAFRI M.**
pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury,
nous ne manquerons pas non plus de dire un grand merci
pour **Dr ADEL Dj.**
qui à accepter, sans réserve, d'évaluer cette thèse.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et reconnaissance à
Si Velkacem et ses enfants

Propriétaire de la ferme, de nous avoir accueillis au sein de son établissement,
et de nous avoir autoriser à réaliser notre travail dans des conditions parfaites.

Nous adressons aussi une mention particulière à **Dr KALEM A.**
pour son aide précieuse et ses conseils dans la réalisation de nos analyses.

Nous remercions aussi nos confrères sur le terrain pour leurs aides,
Dr Meddah, Dr Malloum et Dr Chaou

Enfin, nous ne saurons passer sous silence nos parents et les nombreux amis qui,
de près ou de loin, nous ont soutenu moralement,
que tous vous retrouviez ici l'expression de nos sincères gratitude.

Younès et Toufik



Dédicace

Je dédie ce travail a :

A mes parents qui m'ont fait venir au monde et qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui en particulier ma mère que les mots n'arriveront jamais à la décrire mais qui représente tout simplement ma vie, que dieu vous gardent et vous donnent sante bonheur et une longue vie.

A mes frères *Mohand, Fatah, Achour et Tarik*, je vous dois beaucoup de choses dans ma vie mais surtout la réussite dans mes études car ils m'ont orienté et aidé à surmonter les obstacles que je rencontre jours après jours, je tien à vous exprimer mes sentiments de reconnaissance les plus profonds et à vous remercier pour tous ce que vous avez fait pour moi.

A mes petits frères *Lakhdar, Aziz* et notre adorable *Mustapha* je tien a vous souhaiter une vie plein de réussite et de succès dans votre vie personnelle et professionnelle.

A mes très chères sœurs *Djahida, Taous, et Naima* vous êtes des perles rares à qui je souhaite tous le bonheur de monde et une merveilleuse vie.

A mon âme-sœur à celle qui donne du sens à ma vie au soleil de mes jours qui m'a été d'un énorme soutien morale et qui ma donner le courage et la volonté de continuer à avancer au moments ou tous aller me lâcher a celle qui a été toujours là pour moi ma bien aime « **Thilelli** ».

A tous mes amis(e) (*Mohammed ALLA, Sofiane RAHIM, Bachir MEDROUH, Sofiane TAHRIKT et Nassira*) pur tous ce ils ont fait pour moi.

A la promotion **2014/2015** en particulier ceux de la **cite 6** avec qui on a passé des moments inoubliables je tien a les remercier un par un pour ces très bon souvenirs.

Et enfin à mon binôme et mon cher amis **Younès** à qui je souhaite une bon continuation ainsi qu'a toute la famille **Belhamidi**.

Toufik

- Dédicace -

Je dédie ce travail à :

Mes très chers Parents, la raison de mon existence, Gemma & Vava,
qui m'ont toujours encouragé, que dieu les protège.

Ma très chère et unique sœur Kahina qui a été toujours à mes côtés,
et à son mari Moh Chrif.

Mon grand frère Yacine qui a été et qui restera pour toujours
un exemple pour moi, et à sa femme Karima,
Heureuse et longue vie pour vous deux.

Mon frère Ammar pour qui je souhaite beaucoup de réussite dans sa vie.

Mes deux adorables neveux que je ne cesse d'aimer Masten et Ilyes, que
dieu vous gardent et protègent.

Tous mes amis (es) de la promotion 2014 sans exception,
et à ceux de la Cité 6

Particulièrement Sofiane Rahim, Mohammed Aia,
Ahmed Meziani, Bachir Medrouh
et Sofiane Tahrikt.

Mon binôme, copain de
chambre et meilleur ami
Toufik et à sa famille.

- Younès -

Introduction..... 1

Etude Bibliographique

Chapitre I : Physiologie de la Reproduction

I. La puberté et la mise à la reproduction..... 2

I.1. Puberté..... 2

I.2. Activité sexuelle..... 2

II. Le cycle sexuel chez la chèvre..... 3

II.1. Durée..... 3

II.2. Cycle ovarien..... 3

II.3. Cycle oestrien..... 3

II.3.1. Le pro-œstrus..... 3

II.3.2. L'œstrus..... 4

II.3.3. Le métœstrus..... 4

II.3.4. Le diœstrus..... 5

III. Régulation hormonal du cycle sexuel..... 5

III.1. Déterminisme de la croissance folliculaire..... 6

III.2. Déterminisme de la phase lutéale..... 6

IV. Facteurs influençant la reproduction..... 8

IV.1. La photopériode..... 8

IV.2. L'environnement..... 9

IV.3. L'alimentation..... 9

IV.4. La race..... 10

IV.5. L'état physiologique..... 10

Chapitre II : Cytologie Vaginale

I. Histologie de la muqueuse vaginale..... 11

II. Classification des cellules de l'épithélium vaginale..... 11

II.1. Les cellules parabasales..... 12

II.2. Les cellules intermédiaires..... 13

II.3. Les cellules superficielles..... 13

II.4. Autres cellules.....	14
III. La relation entre les stéroïdes et la muqueuse vaginale.....	14
IV. Le cycle vaginal.....	15
IV.1. Pro-œstrus.....	15
IV.2. Œstrus.....	15
IV.3. Di-œstrus.....	15
IV.4. Anœstrus.....	15

Chapitre III : Cytologie Vaginale

I. Méthodes zootechniques.....	16
I.1. Effet bouc.....	16
I.1.1. Description.....	16
I.1.2. Avantages.....	16
I.2. La photopériode.....	17
I.2.2. Description.....	17
I.2.3. Avantages.....	18
II. Méthodes hormonal.....	19
II.1. Eponges vaginales.....	19
II.1.1. Principes généraux.....	19
II.1.2. Description.....	20
II.1.3. Avantages.....	21
II.1.4. Inconvénients.....	22
II.2. Prostaglandines.....	22
II.3. Mélatonine.....	23

Partie Expérimentale

Objectifs.....	24
----------------	----

Matériels et Méthodes

I. Monographie de la région d'étude.....	25
I.1. Localisation.....	25
I.2. Etude de climat.....	25
II. Aperçu sur la ferme.....	26
III. Matériels.....	26
IV. Méthodes.....	27
IV.1. Induction de chaleur par éponges vaginales.....	27
IV.2. Détection de chaleurs.....	28

IV.3. Prélèvement du sang.....	29
IV.4. Dosage de glycémie.....	29
IV.5. Frottis vaginal.....	30

Résultats et Discussions

I. Effet de l'induction de chaleur d'un petit lot sur la totalité du troupeau.....	33
I.1. Effet sur les chèvres induites.....	33
I.2. Effet sur les autres chèvres.....	34
II. Variation de la cytologie vaginal lors d'œstrus.....	34
III. Effet de la glycémie sur la fertilité.....	36
Conclusion.....	39
Recommandations.....	40

Liste des figures

Figure N°1 : Représentation schématique de l'action du photopériodisme sur la reproduction [12].....	1
Figure N°2 : Représentation du comportement sexuel des caprins [5]	4
Figure N°3 : Le cycle sexuel [36]	5
Figure N°4 : Représentation schématique des différents évènements physiologiques au cours du cycle sexuel chez la chèvre [15]	7
Figure N°5 : Axe Hypothalamo-Hypophyso-Ovarienne [14]	8
Figure N°6 : Représentation schématique de l'effet de la photopériode sur l'activité sexuelle [15].....	9
Figure N°7 : Epithelium vaginal [27].....	11
Figure N°8 : Structure histologique de l'épithélium vaginal [21].....	12
Figure N°9 Cellules épithéliales parabasales	12
Figure N°10 : Petites cellules intermédiaires	13
Figure N°11 : Grandes cellules intermédiaires	13
Figure N°12 : Cellules superficielles.....	13
Figure N°13 : Frottis vaginal avec des neutrophiles	14
Figure N°14 : Frottis vaginal avec des bactéries	14
Figure N°15 : Frottis vaginal durant les différentes phases du cycle [26].....	15
Figure N°16 : Exemples de traitement photopériodique en vue d'induction de chaleur [15].....	18
Figure N°17 : Eponges vaginal pour petits ruminants	19
Figure N°18 : Protocole de traitement [15].....	20
Figure N°19 : Saillie en monte libre	21

Figure N°20 : Evolution de la réponse immunitaire ANTI-PMSG chez les chèvres [16].....	22
Figure N°21 : Localisation de la ferme [33] [34]	25
Figure N°22 : Préparation de l'applicateur.....	27
Figure N°23 : Protocole de synchronisation de chaleur	28
Figure N°24 : Le bouc est équipé d'un tablier pour empêcher la saillie	28
Figure N°25 : Prélèvement du sang	29
Figure N°26 : Dosage de Glycémie.....	30
Figure N°27 : Réalisation du frottis vaginale.....	32
Figure N°28 : Pourcentage des cellules épithéliales de la muqueuse vaginal	35
Figure N°29 : Pourcentage des cellules intermédiaires de la muqueuse vaginal	35
Figure N°30 : Pourcentage des cellules épithéliales de la muqueuse vaginal par chèvre	36
Figure N° 31 : Glycémie des chèvres au moment des chaleurs (Saillie)	37

Liste des tableaux

Tableau N°1 : Tableau récapitulatif des organes et hormones impliqués dans la fonction de reproduction	7
Tableau N°2 : Variations de dose de PMSG selon le cas	21
Tableau N°3 : Liste des matériels utilisés lors de l'expérimentation	26
Tableau N°4 : Synthèse de plusieurs études scientifiques sur l'efficacité des éponges vaginales.....	33
Tableau N°5 : Chronologie d'apparition des chaleurs	34
Tableau N°6 : Glycémie chez la chèvre au moment de chaleur et les valeurs usuelles	36
Tableau N°7 : Glycémie et durée de gestation de certaines chèvres	38

Liste des abréviations

LH: Luteinizing Hormone

FSH: Follicle Stimulating Hormone

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone

PgF2 α : Prostaglandine F2 α

PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin

°C: Degré Celsius

Km : Kilomètre

Kg : Kilogramme

ml: Millilitre

mg/dl: Milligramme par Décilitre

% : Pourcent

RN: Route National

+/-: Plus ou Moins

UI: Unité International

IM: Intra Musculaire

H : Heure

J : Jour

tr/min : Tours par minute

AGNE : Acide Gras Non Estérifié

BHB : Beta Hydroxy Butyrate

INTRODUCTION

Introduction

Pour qu'un élevage rationnel des caprins réussisse, nous devons maîtriser trois volets capitaux, à savoir l'hygiène, l'alimentation et la reproduction.

L'hygiène résumant l'ensemble des mesures offensives et défensives ainsi que le choix de la bonne thérapie vis-à-vis des différentes pathologies qui touchent et menacent cette espèce.

En ce qui concerne l'alimentation, ce sont des calculs des besoins d'entretien, de croissance et de production et le contrôle de la qualité de la ration tout en colmatant les périodes critiques où la végétation est très réduite, exemple: sécheresse ; par l'adoption d'une politique de réserve et de supplémentation.

On dit que la reproduction est une fonction de luxe car sans une bonne hygiène et une bonne alimentation il n'y aura pas de reproduction.

La maîtrise de la reproduction stipule des connaissances approfondies et plus ou moins élargies sur l'activité sexuelle de la chèvre et du bouc notamment; ainsi que la mise en profit de toutes ces connaissances et la coordination entre-elles, en vue d'en exploiter au maximum.

La reproduction chez les caprins est un élément indispensable dans un élevage laitier qui est pour but une bonne production, car « pour produire il faut reproduire », mais en Algérie on note la raréfaction ou la limitation de champs de recherche sur ce sujet-là. Contrairement aux autres pays voisins comme le Maroc par exemple qui a fait beaucoup de recherche et qui a réussi à améliorer la production ainsi que la reproduction et la conduite d'élevage, et c'est pour cela qu'on a décidé de faire une recherche sur cette merveilleuse espèce tout en essayant d'avancer leur saison sexuelle pour avoir un pic de lactation persistant dans le temps et des chevrettes qui vont atteindre leur puberté dans la saison suivante.

ETUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

I. La puberté et la mise à la reproduction

I.1. Puberté

La chevrette exprime sa première chaleur vers 6-7 mois. Cependant, la puberté est fortement dépendante du poids, du mois de naissance et de la race. En général, la puberté n'est atteinte que pour un poids de 40 à 60 % du poids adulte, soit entre 5 et 18 mois. Il est d'ailleurs conseillé de ne mettre à la reproduction que les chevrettes ayant atteint un développement suffisant, soit 28 à 35 kg selon les races.

De plus, la puberté ne peut se déclencher qu'en saison sexuelle. Ainsi les femelles nées en hiver ou au début du printemps atteindront la puberté à l'automne ou à l'hiver suivant si elles ont un développement corporel suffisant, sinon la puberté sera décalée à la saison sexuelle suivante soit vers 18 mois. [15]

I.2. Activité sexuelle

Dans les régions tempérées, l'activité sexuelle est interrompue en certaines périodes de l'année, elle est dite à activité saisonnière. Les variations saisonnières de l'activité sexuelle sont étroitement liées à la variation de la durée de la phase claire (jour) et de la phase sombre (nuit) des jours. [1]

La période d'activité sexuelle débute en septembre, atteint son intensité maximum vers la mi-octobre et se poursuit jusqu'en fin décembre. [6]

Par contre, en région tropicale, en général les chèvres ne présentent pas une saisonnalité marquée dans cette région, les chèvres se reproduisent pendant toute l'année. [3]

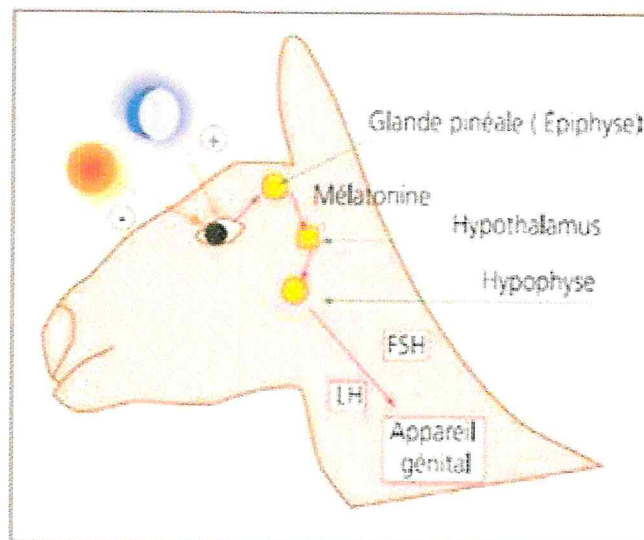


Figure N°1 : Représentation schématique de l'action du photopériodisme sur la reproduction [12]

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

II. Le cycle sexuel chez la chèvre

C'est l'ensemble des modifications au niveau de l'ovaire, des voies génitales et du comportement qui se succèdent du début d'un œstrus à l'œstrus suivants. [2]

II.1. Durée

La durée moyenne du cycle sexuel chez la chèvre est de 21 jours. On distingue trois types de cycle chez l'espèce caprine :

- cycles courts de durée < 17 jours
- cycles normaux de durée comprise entre 17-25 jours
- cycles longs de durée > 25 jours [7]

II.2. Cycle ovarien

C'est l'intervalle entre deux ovulations successives à une durée caractéristique propre à chaque espèce.

On constate la succession de deux phases :

- **Phase lutéale (Phase de prédominance du corps jaunes)**

La durée moyenne est de 16 jours, avec des variations entre 15-17 jours.

- **Phase folliculaire (Phase de croissance folliculaire)**

La durée de cette phase est de 2 à 3 jours. [35]

II.3. Cycle oestrien

Le cycle sexuel chez la chèvre comprend quatre phases :

- Pro-œstrus
- Œstrus
- Métœstrus
- Dicœstrus [4]

II.3.1. Le pro-œstrus

Le pro-œstrus dure 2 à 3 jours chez la chèvre. [1]

C'est la période de maturation folliculaire. [6]

Parallèlement à cette croissance folliculaire, on observe des changements caractéristiques dans les oviductes, l'utérus et le vagin. Entre autres changements, on note l'épaississement et la

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

vascularisation de l'épithélium utérin qui se couvre d'abondantes glandes tubulaires et l'ouverture du col utérin. [2]

II.3.2. L'œstrus

La durée de l'œstrus chez la chèvre est assez diverse. Elle dépend de la race, mais dans une même race, on note des variations individuelles en fonction de nombreux facteurs comme la méthode de détection, le taux d'ovulation, le régime alimentaire, l'âge, la saison et la présence du mâle. [7] L'œstrus dure 40 heures et l'ovulation survient 30 à 36 heures après le début. [6]

Le moment de l'œstrus se distingue chez les femelles par des modifications comportementales résumées sous le nom de signes de chaleurs.

- Agitation
- Vulve oedématiée avec sécrétion du mucus
- Diminution de l'appétit et de la production laitière
- Acceptation de chevauchements [5]

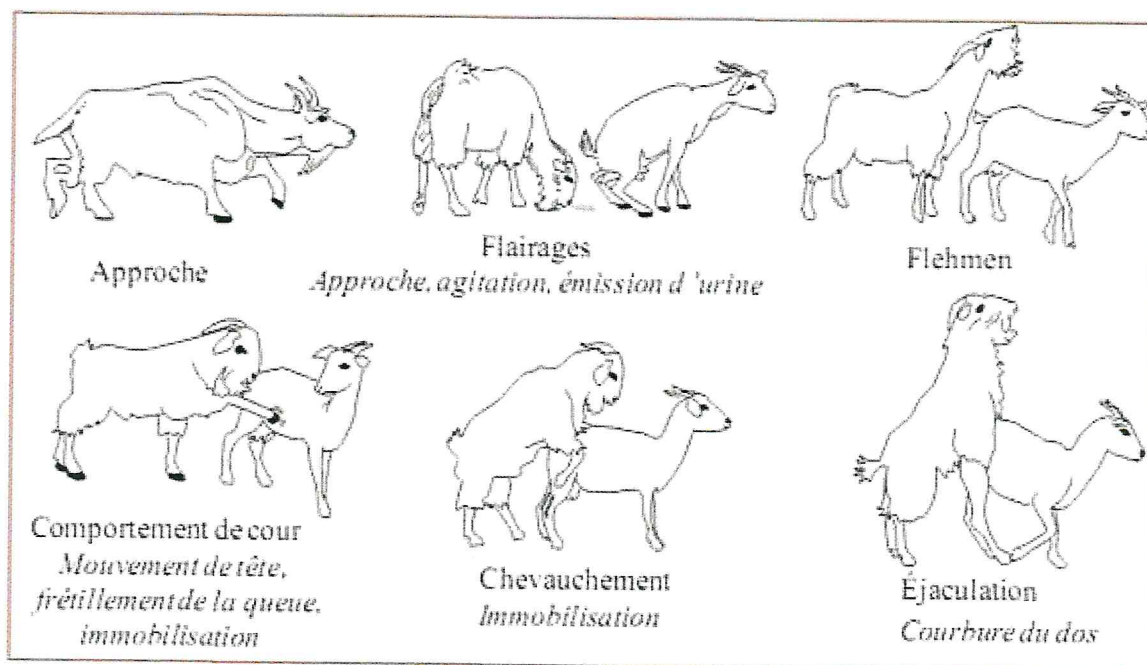


Figure N°2 : Représentation du comportement sexuel des caprins [5]

II.3.3. Le métœstrus

Encore appelé post-œstrus, il correspond à la phase anabolique du corps jaune, elle se traduit par une colonisation du caillot sanguin consécutif à l'ovulation par les cellules de la granulosa et des thèques, pour donner des cellules lutéales. [6]

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

II.3.4. Le diœstrus

Il correspond à la phase de fonctionnement du corps jaune (Croissance, phase d'état et de la régression), le corps jaune atteint sa taille maximale au 12^{ème} jour, débute sa régression au 15^{ème} jour du cycle en absence de gestation. [8]

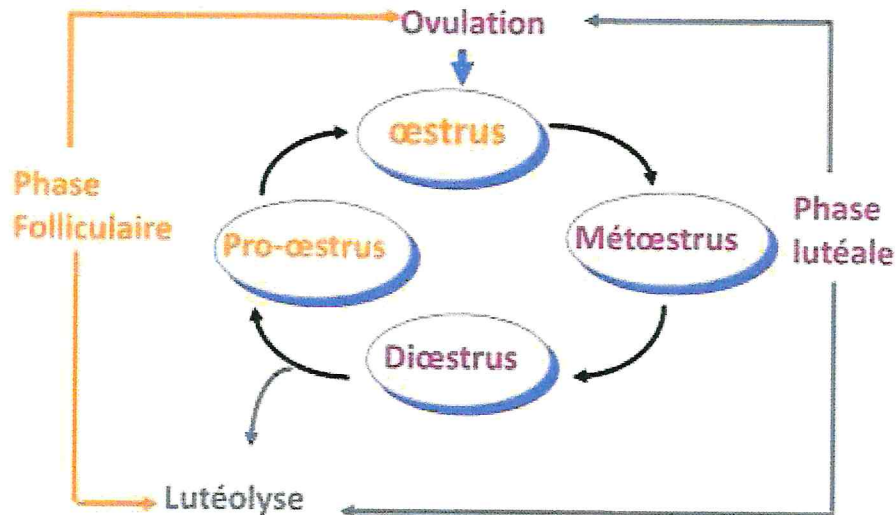


Figure N°3 : Le cycle sexuel [36]

III. Régulation hormonale du cycle sexuel

Le développement du tractus génital, ainsi que toute l'activité sexuelle dont il est le siège au cours de la vie, relève d'un mécanisme régulateur complexe de nature neuro-hormonale. [6]

Quatre organes ont la faculté de sécréter des hormones jouant un rôle dans le fonctionnement sexuel de la femelle. Ce sont : l'hypothalamus qui sécrète la GnRH, l'antéhypophyse qui sécrète la FSH et la LH, l'ovaire qui sécrète les œstrogènes et la progestérone et enfin, en cas de gestation, l'embryon et le placenta qui sécrètent des hormones à action LH entretenant la sécrétion de la progestérone. L'hypothalamus libère la GnRH qui agit sur l'antéhypophyse par un double mécanisme de synthèse et de libération dans le sang des gonadotrophines FSH et LH sous forme de décharge pulsatile. L'action de ces hormones sur les ovaires dépend de leur fréquence pulsatile, elle-même fonction de la phase du cycle sexuel d'une part et de l'action des hormones ovariennes d'autre part. [2]

Un processus d'autorégulation existe entre les ovaires et le complexe hypothalamo-hypophysaire ; ainsi les stéroïdes ovariens agissent sur le système hypothalamo-hypophysaire par un « effet en retour » ou « rétroaction » ou « feed-back » à la fois stimulateur (feed-back positif) et inhibiteur « feed-back négatif ». [9]

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

III.1. Déterminisme de la croissance folliculaire

Pendant le pro-œstrus, le mécanisme déterminant la sortie et l'entrée en croissance d'un nombre déterminé de follicule est mal connu. [10]

Les follicules ayant commencés leur croissance, exercent une action inhibitrice sur la sortie d'autres de la réserve et cette inhibition est levée après ovulation ou atresie. Le mécanisme de maturation folliculaire est quant à lui sous l'influence de la FSH ; ainsi, l'organite augmente de volume, il s'ensuit une accumulation du liquide folliculaire et sa thèque interne sécrète l'œstradiol. [11]

Par un feed-back positif, la sécrétion ovarienne d'œstradiol stimule l'hypothalamus qui intensifie sa sécrétion de GnRH, ce qui augmente la sécrétion hypophysaire de gonadotrophines (FSH et LH) et la sécrétion d'œstradiol croit au niveau de la thèque interne du follicule. [2]

Au moment de l'œstrus, le follicule arrive à complète maturité, l'excrétion accrue d'œstradiol déclenche alors l'apparition des signes de chaleurs. [11]

En cette phase le renforcement mutuel (Estradiol, GnRH, FSH et LH aboutit à une telle montée du taux de FSH et de LH se traduisant sur une courbe par deux pics : le pic préovulatoire de FSH puis celui de la LH. [2]

L'ovulation survient chez la chèvre environ 24 heures après le pic de LH et la phase lutéale commence alors. [7]

III.2. Déterminisme de la phase lutéale

Pendant le métœstrus, l'ovule étant expulsé, le follicule fait place au corps jaune qui sécrète la progestérone mais aussi l'œstradiol. La progestérone agit sur l'hypothalamus par un feed-back négatif qui freine le feed-back positif de l'œstradiol, ce qui diminue au niveau hypophysaire la sécrétion de la FSH et de la LH. [2]

Au moment du diœstrus, la régression du corps jaune diminue la sécrétion ovarienne de progestérone et d'œstradiol. Aux alentours des jours 16-17 du cycle chez la chèvre, les prostaglandines d'origine utérine, acheminées par contre-courant de la veine utéro-ovarienne à l'artère ovarique, provoquent la lutéolyse. [1]

Lorsque le corps jaune est suffisamment régressé, le frein qu'exerçait la progestérone sur l'hypothalamus se desserre et la production de GnRH reprend, un nouveau cycle se met en route. [2]

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

Tableau N°1 : Tableau récapitulatif des organes et hormones impliqués dans la fonction de reproduction

Organe	Hormone sécrétée	Rôle
Glande pinéale	Mélatonine	Régule les rythmes biologiques, sécrétée la nuit
Hypothalamus	GnRH	Stimule la libération de LH et FSH par l'hypophyse
Hypophyse	LH	Stimule la maturation des follicules et des ovocytes, l'ovulation et le développement lutéal
	FSH	Stimule la croissance folliculaire
Ovaires	Œstradiol	Contrôle l'expression de l'œstrus
	Progestérone	Permet le maintien de la gestation
Utérus	Prostaglandines (PgF ₂ α)	Assure la dégradation du corps jaune à la fin de la phase lutéale

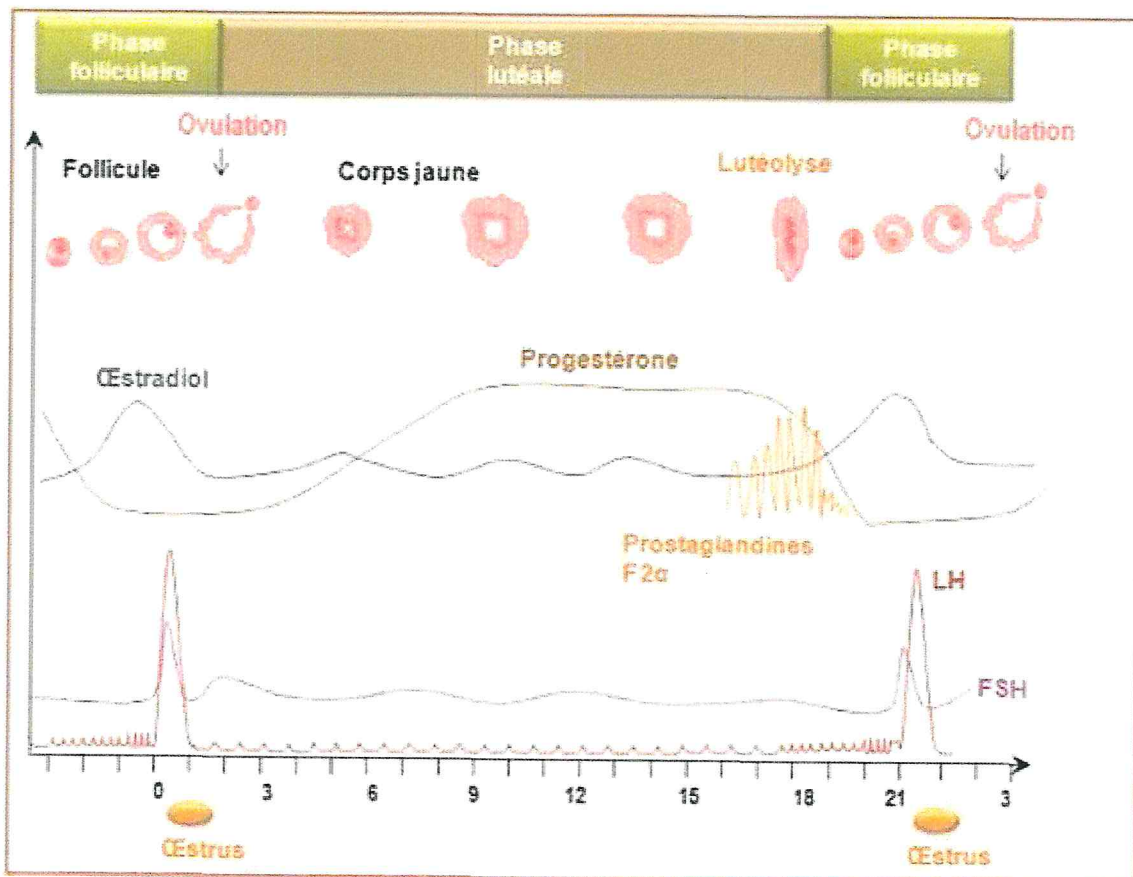


Figure N°4 : Représentation schématique des différents événements physiologiques au cours du cycle sexuel chez la chèvre [15]

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

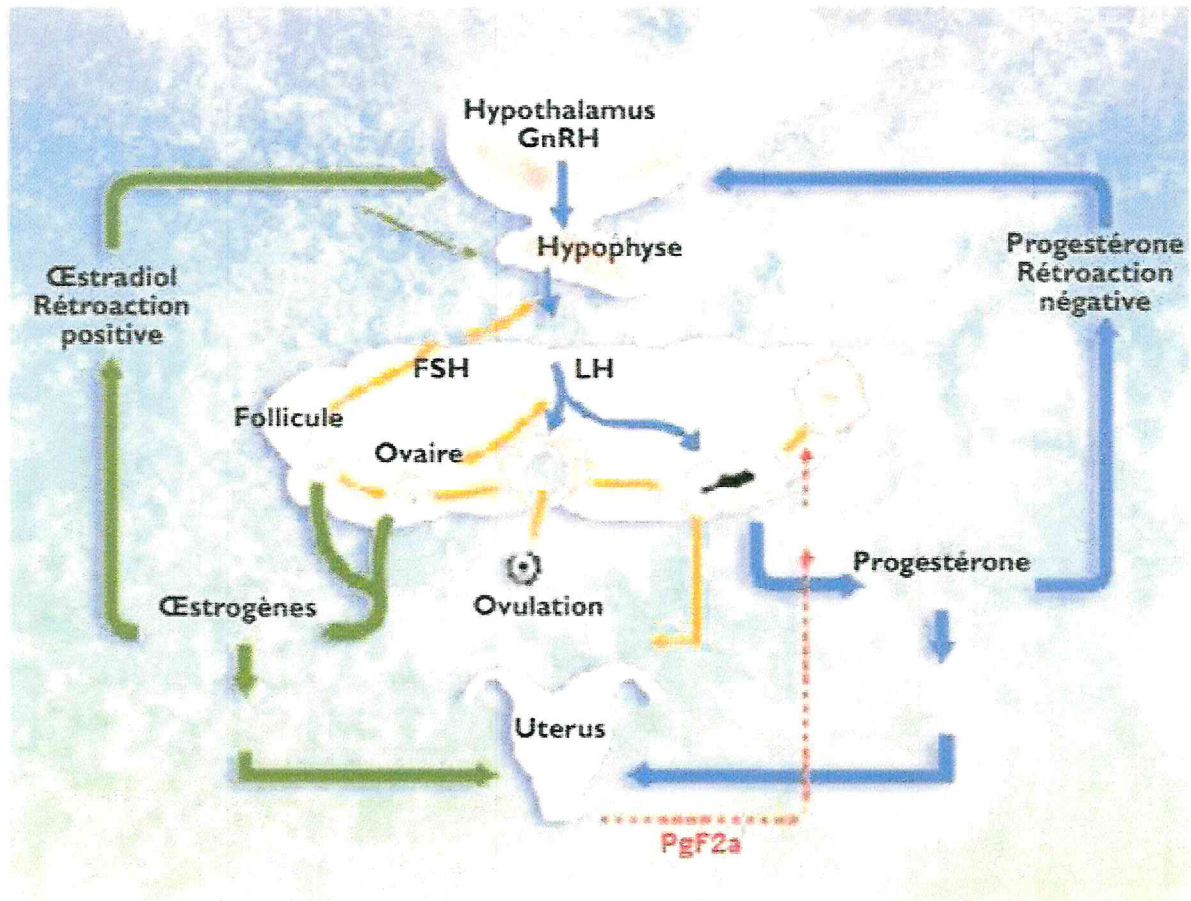


Figure N°5 : Axe Hypothalamo-Hypophysio-Ovariennne [14]

IV. Facteurs influençant la reproduction

IV.1. La photopériode

Lors de la transition de l'anœstrus à la cyclicité, les concentrations de LH augmentent progressivement jusqu'à l'obtention de niveaux suffisants pour permettre la maturation des follicules et l'ovulation, car en contre-saison la sécrétion d'œstrogène par les follicules inhibe fortement la production de LH, Ainsi lors de l'approche de la saison sexuelle cet effet inhibiteur serait perdu. Ce dernier phénomène serait lié aux changements de production de mélatonine par la glande pinéale. [13]

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

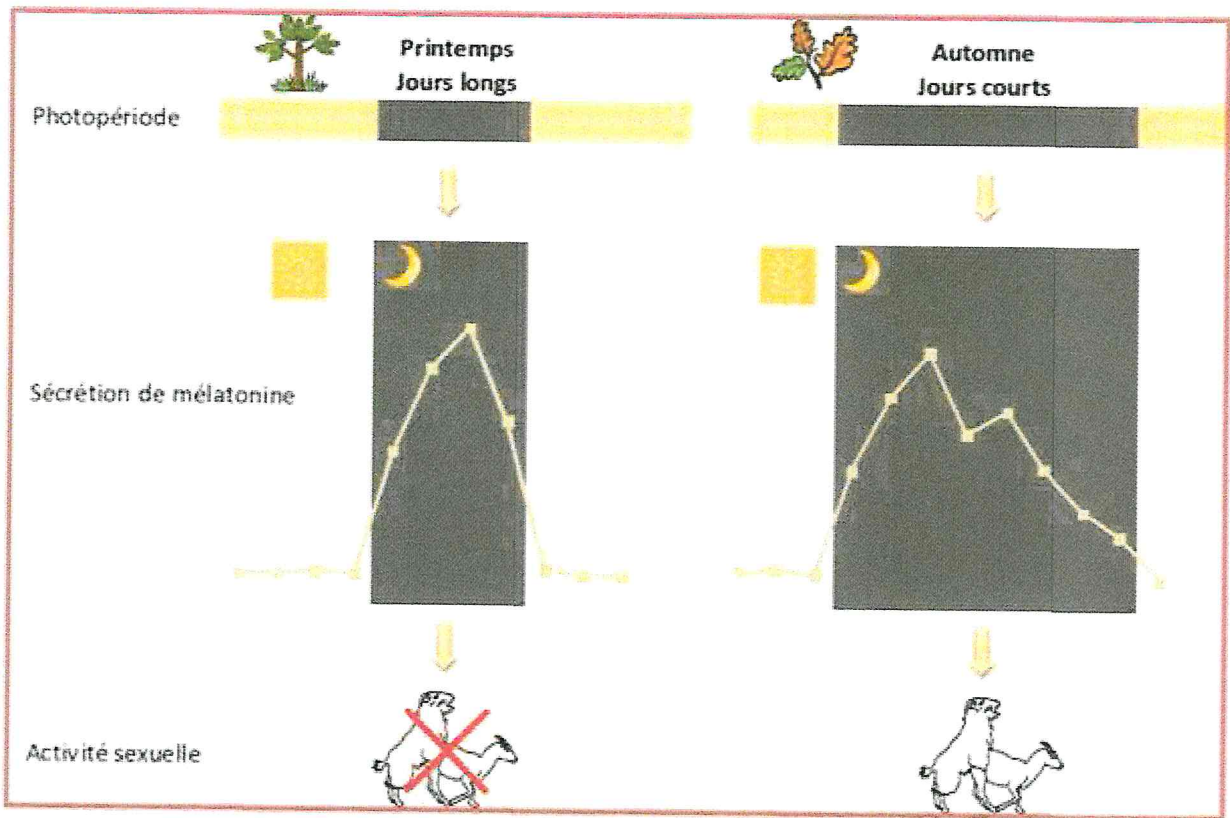


Figure N°6 : Représentation schématique de l'effet de la photopériode sur l'activité sexuelle [15]

IV.2. L'environnement

Plusieurs études démontrent qu'une température élevée retarde la maturité sexuelle, occasionne des irrégularités dans le cycle œstral et diminue le pourcentage d'ovulation, de plus en augmentant les périodes d'exposition à la chaleur, le nombre de mortalités embryonnaires, d'avortements et de chevreaux morts à la naissance ou dans les heures qui suivent augmente. Le pourcentage de chevretage diminue et les chevreaux sont plus petits à la naissance. La présence du bouc peut avoir pour effet de devancer de quelques jours la date prévue des chaleurs. Également dans un même groupe la venue des chaleurs chez quelques chèvres peut contribuer à devancer les chaleurs des autres femelles. [13]

IV.3. L'alimentation

Une alimentation suffisante et équilibrée favorise le déclenchement des chaleurs, Le flushing pratiqué durant la saison d'accouplement a pour effet d'améliorer sensiblement la prolificité des chèvres, s'amorçant quelques semaines avant l'introduction du bouc dans le troupeau, et doit se poursuivre quelques semaines après la période de saillie. Un apport de concentrés pendant la période de reproduction, excédant les besoins en énergie pour l'entretien et la croissance à un

Chapitre I

Physiologie de la Reproduction

effet favorable sur la fertilité, à l'inverse, une sous-alimentation occasionne un retard dans l'apparition des chaleurs, une diminution du pourcentage d'ovulation et une augmentation de la mortalité embryonnaire. En ce qui concerne les protéines, il faut toutefois s'assurer que les quantités n'excèdent pas les besoins au risque de conduire à la mortalité embryonnaire. [13]

IV.4. La race

Certaines races comme la Nubienne et la Boer ont généralement une saison sexuelle plus longue, il semble que la Saanen a de meilleures performances sous les climats tempérés, tandis que les chèvres Toggenbourg tolèrent bien le froid (-5 °C) mais sont affectées par des températures chaudes (supérieures à 40 °C). Des variations au sein d'une même race peuvent également être observées quant à la longueur de la période reproductrice. De-même, les performances de reproduction peuvent être moindres en période de transition (début ou fin de la saison sexuelle). [13]

IV.5. L'état physiologique

La période post-partum est un autre moment de l'année où le cycle sexuel normal est perturbé. Durant cette période, les phénomènes physiologiques liés au cycle sont au ralenti, la reprise de la capacité reproductrice après le chevretage est liée à la réalisation de trois événements :

- L'involution utérine
- La relance ovarienne
- le comportement œstral doit être synchronisé avec l'ovulation

Pour obtenir un pourcentage de conception optimal, la période minimale entre le chevretage et la première saillie fécondante devrait être de 60 à 80 jours, de façon à permettre à tous les mécanismes physiologiques de se rétablir. Par ailleurs, il semble que les chevrettes et les chèvres tarées puissent présenter un retour de cyclicité quelques semaines plus tard que les chèvres en lactation. [13]

Chapitre II

Cytologie Vaginal

Chapitre II

Cytologie Vaginale

I. Histologie de la muqueuse vaginale

La muqueuse vaginale est relativement mince, l'épithélium est stratifié et pavimenteux se kératinise et se desquame au cours du cycle. Le chorion est un tissu conjonctif dense caractérisé par l'absence de glandes. La musculuse est relativement mince de teinte rosée, elle est faite de faisceaux de cellules musculaires lisses, circulaires et longitudinales. L'adventice est constitué d'un tissu conjonctif dense pourvu de fibres élastiques. [18][19]

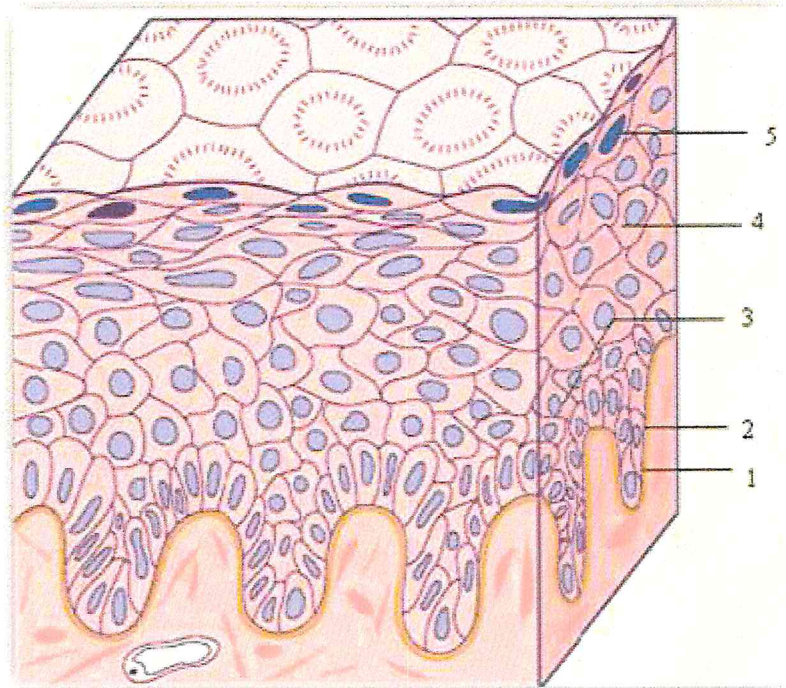


Figure N°7 : Epithélium vaginal (1: lame basale, 2: cellule germinative, 3: cellule parabasale, 4: cellule intermédiaire, 5: cellule superficielle) [27]

II. Classification des cellules de l'épithélium vaginale

La majorité des cellules observées dans un frottis vaginal normal sont les cellules épithéliales. En outre, un nombre variable de leucocytes, les érythrocytes et les bactéries sont généralement évidents.

L'analyse d'un frottis vaginal est en grande partie un exercice de classification des cellules épithéliales dans l'un des trois types fondamentaux:

- Cellules parabasales
- Cellules intermédiaires
- Cellules superficielles

Chapitre II

Cytologie Vaginale

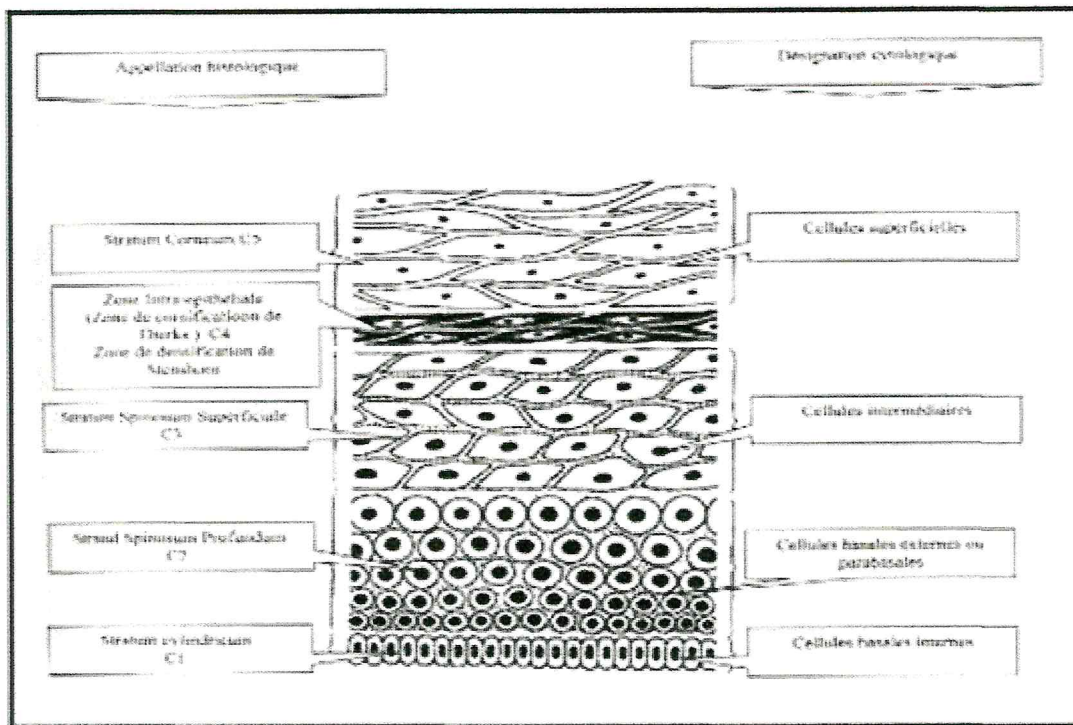


Figure N°8 : Structure histologique de l'épithélium vaginal [21]

II.1. Les cellules parabasales

Les cellules parabasales sont les plus petites cellules épithéliales observées sur un frottis vaginal typique. Ils sont ronds ou presque ronds et ont une grande nucléaire cytoplasmique, elles sont répandues sur des frottis prises lors di-œstrus et anœstrus, et rare pendant pro-œstrus. Cellules parabasales brillent par leur absence pendant l'œstrus. [22]

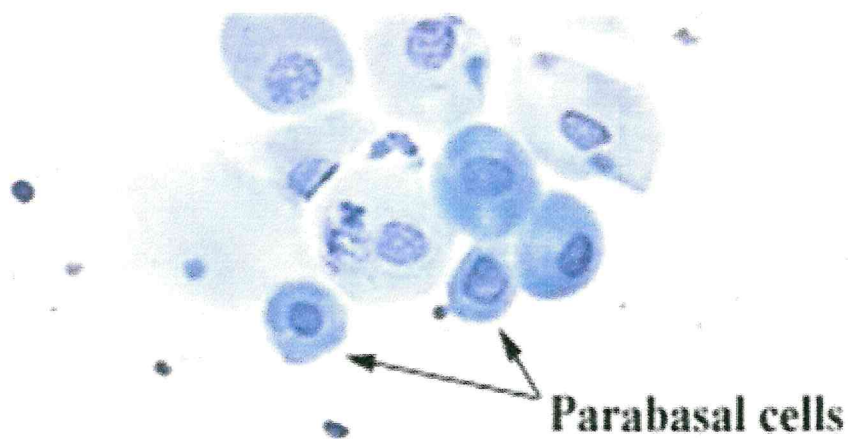


Figure N°9 Cellules épithéliales parabasales [22]

Chapitre II

Cytologie Vaginale

II.2. Les cellules intermédiaires

Les cellules intermédiaires peuvent être de taille et de forme variable, mais ont typiquement un diamètre deux à trois fois supérieur que les cellules parabasales. Beaucoup de cytologistes subdivisent ces cellules en deux types:

Petite cellule intermédiaire : près de forme ronde ou ovale avec de grands noyaux importants.

Grande cellule intermédiaire : forme polygonale avec un petit rapport nucléo / cytoplasmique

Les cellules intermédiaires sont répandues à tous les stades du cycle sauf au moment de l'œstrus.

[22]

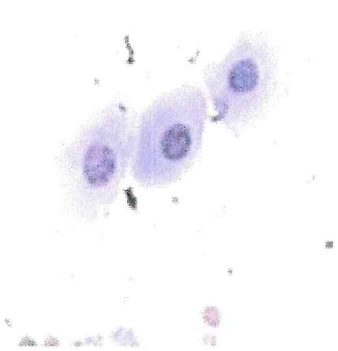


Figure N°10
Petites cellules intermédiaires [22]



Figure N°11
Grandes cellules intermédiaires [22]

II.3. Les cellules superficielles

Les cellules superficielles sont les plus grandes cellules vues sur un frottis vaginal, sont de forme polygonale et distinctement plate, ayant parfois l'apparence d'être enroulé. Leurs noyaux sont soit absents, soit pycnotique.

Les cellules superficielles ne sont pas normalement considérées pendant l'anœstrus et l'augmentation de la prévalence au cours pro-œstrus. La présence d'un grand nombre de cellules superficielles ou seules les cellules superficielles est la caractéristique de l'œstrus. [22]

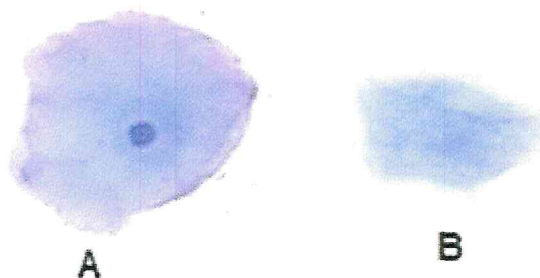


Figure N°12 : Cellules superficielles [22] (A: Noyau pycnotique, B: Anucléé)

Chapitre II

Cytologie Vaginale

II.4. Autres cellules

Mais à part les cellules épithéliales décrites ci-dessus, un certain nombre d'autres cellules sont vues sur des frottis vaginaux :

- Les hématies
- Les leucocytes
- Les polynucléaires
- Les lymphocytes
- Cellules de mousse

Les bactéries : souvent vues sur frottis vaginaux en grand nombre, sous forme de points noirs minutes couvrant les cellules superficielles. [22]

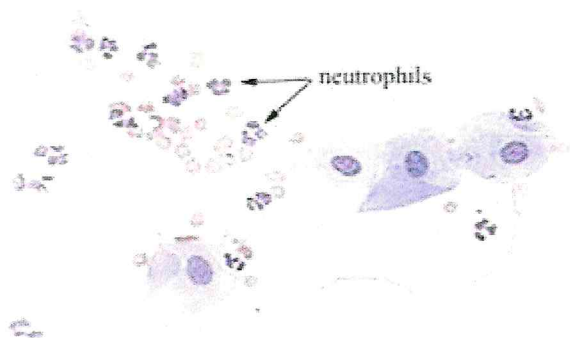


Figure N°13

Frottis vaginal avec des neutrophiles [22]

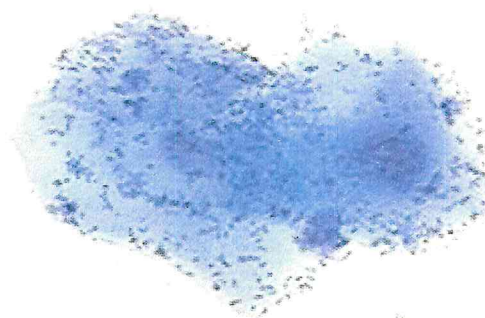


Figure N°14

Frottis vaginal avec des bactéries [22]

III. La relation entre les stéroïdes et la muqueuse vaginale

La muqueuse vaginale se renouvelle à chaque cycle. Les modifications tissulaires reflètent les variations cycliques de l'activité de l'ovaire chez la chèvre. L'état de la muqueuse vaginale est apprécié à partir de l'examen des frottis. [8]

L'œstrogène influence sur l'épaisseur de l'épithélium vaginal en entraînant une prolifération importante des cellules basales, et intermédiaires. Elle provoque aussi une maturation marquée des cellules superficielles dont le noyau devient pycnotique, et une prédominance des cellules superficielles éosinophiles desquamées en cellules isolées. [23]

La progestérone a une action proliférative qui favorise la desquamation intense des cellules intermédiaires. Lors de son administration sur une muqueuse vaginale atrophie provoque l'apparition de placardes de cellules cyanophiles intermédiaires riches en glycogène. [20]

Chapitre II

Cytologie Vaginale

IV. Le cycle vaginal

IV.1. Pro-œstrus

La concentration sérique d'œstrogène a eu lieu au cours de pro-œstrus, conduisant à une prolifération de l'épithélium vaginal. Les frottis vaginaux du début à la fin pro-œstrus révèlent un passage progressif de cellules intermédiaires et parabasales à cellules superficielles. Typiquement, les globules rouges sont présents en grand nombre et les neutrophiles sont couramment observés. [22]

IV.2. Œstrus

La caractéristique de l'œstrus cytotologique est la prédominance des cellules superficielles, et le frottis révélera un modèle monotone composé presque exclusivement de cellules superficielles anucléées. [22]

IV.3. Di-œstrus

Le début de di-œstrus est marqué par une baisse brutale du nombre de cellules superficielles et réapparition de cellules intermédiaires et parabasales. Le plus souvent, le profil cellulaire change de 100 % en une seule journée. [22]

IV.4. Anœstrus

Cellules intermédiaires et parabasales prédominent dans les frottis prises lors d'anœstrus. Les cellules superficielles sont absentes ou trouvées en très petit nombre. Les neutrophiles peuvent également être présents ou absents. [22]

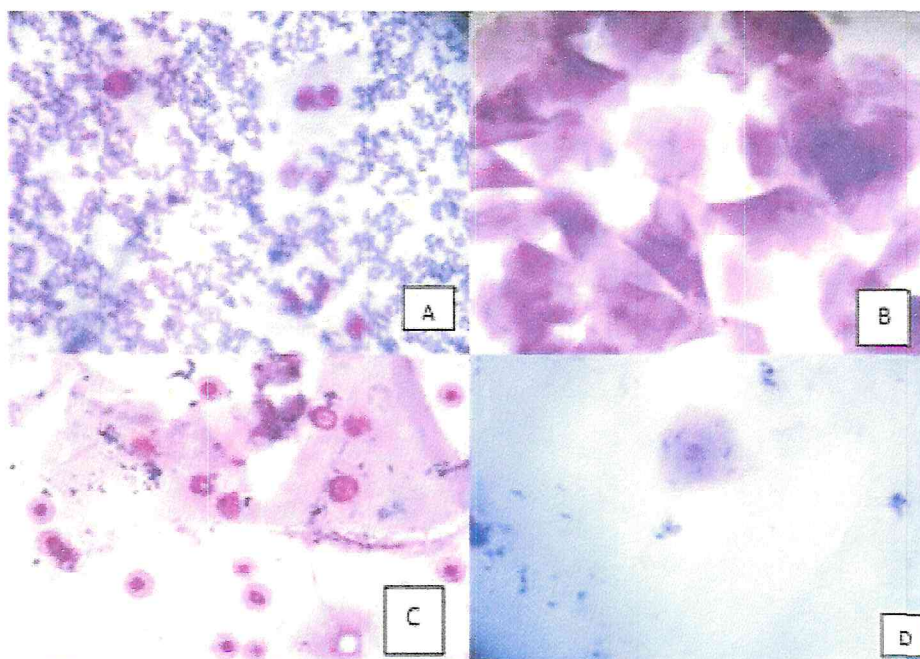


Figure N°15 : Frottis vaginal durant les différentes phases du cycle (A: pro-œstrus, B: œstrus, C: di-œstrus, D: anœstrus.) [26]

Chapitre III

Maitrise de la Reproduction

Chapitre III

Maitrise de la Reproduction

I. Méthodes zootechniques

I.1. Effet bouc

L'effet bouc se traduit par une ovulation rapide (2 à 3 jours après l'introduction) le plus souvent suivi d'un corps jaune de courte durée. Après ce cycle court, l'activité ovarienne et le comportement sont rétablis à condition que l'on ne soit pas trop éloigné de la saison sexuelle.

L'effet bouc n'est réel que lorsque femelles et mâles ont été séparés pendant au moins 3 semaines. L'isolement doit être total : « **ni vue, ni ouïe, ni odeur** ».

Les résultats sont fonction de la profondeur du repos sexuel, de la nature et de la qualité de la stimulation, de la race et de l'état physiologique des femelles. [17]

I.1.1. Description

L'effet bouc peut être utilisé lorsque les femelles entrent en repos sexuel (anœstrus), celles-ci n'y répondent bien qu'en début (juillet ou août) ou en fin (mars ou avril) de la saison sexuelle.

- **Modalités d'éloignement des mâles et des femelles.**

Les boucs doivent être logés dans un local éloigné d'au moins 100 mètres de celui des femelles. Le lot de chèvres à stimuler ne doit pas être en contact avec des mâles depuis au moins 3 semaines.

- **Préparation et activité des boucs**

Les boucs doivent être actifs car les résultats de reproduction vont dépendre de l'intensité de leur stimulation. Leur préparation doit par conséquent être étudiée et programmée surtout en début de saison sexuelle. L'activité des mâles peut être favorisée par l'alimentation : un bouc bien alimenté est plus actif qu'un bouc négligé.

- **Mise en présence des boucs avec les femelles**

Le contact entre mâles et femelles doit être effectif : il est préférable que les boucs soient au milieu des chèvres plutôt que dans le couloir ou derrière une claie. Cela implique de recourir à des tabliers adaptés. La présence du bouc au milieu des femelles doit être continue : s'il est préférable que les boucs soient en contact permanent avec les femelles, il faut néanmoins veiller à ce que les reproducteurs puissent s'alimenter et se reposer. Les boucs doivent être en nombre suffisant : idéalement, il faudrait disposer d'un mâle pour 10 femelles [17]

I.1.2. Avantages

- un avancement de la date des mises bas : un certain désaisonnement est rendu possible, sans toutefois être du même ordre que celui obtenu à l'aide d'éponges vaginales.

Chapitre III

Maitrise de la Reproduction

- un relatif groupage des mises bas : on observe des pics entre 5 et 10 jours et 20 et 30 jours après l'introduction des boucs.
- une amélioration de la fécondité par un accroissement de la fertilité et de la prolificité. [17]

I.2. La photopériode

Le traitement lumineux est fondé sur la prise en compte de l'incidence de la durée quotidienne d'éclairement sur la reprise ou l'arrêt de l'activité sexuelle de la chèvre : on parle de contrôle photopériodique de la reproduction. Ainsi, chez les femelles, l'activité ovulatoire commence lorsque la photopériode diminue (jours courts décroissants) et s'achève lorsque les jours augmentent au printemps.

Jours longs : c'est un jour pour lequel on observe plus de 12 heures d'éclairement quotidiens. En réalité, la perception d'un jour long chez les caprins est relative ; un jour long est un jour plus long que le jour précédent. En pratique, on est sûr que 16 heures de lumière par jour sont perçues comme un jour long.

Jours courts : c'est un jour pour lequel on observe moins de 12 heures d'éclairement quotidiens. Là encore, la perception d'un jour court reste relative ; un jour court est un jour plus court que le jour précédent. En pratique, on est sûr que 8 heures de lumière par jour sont perçues comme un jour court. [17]

I.2.2. Description

Le traitement des chèvres ou des boucs par un supplément de lumière par rapport à l'éclairement naturel ne doit pas se faire au hasard. Un éclairage supplémentaire peut en effet modifier la date de début ou de fin de saison sexuelle et avoir des conséquences à long terme sur celle-ci. Il est possible de simuler des jours longs en apportant un éclairage supplémentaire aux animaux. Un éclairage à des périodes privilégiées au cours de la journée (en début de journée, à l'aube puis pendant la phase photosensible située entre 16 à 18 heures plus tard) est suffisant pour que les animaux aient « l'impression » d'être soumis à des jours longs et réagissent physiologiquement de la même façon. **(Figure N°16 Exemple1)**

En bâtiments ouverts (dans lesquels les animaux continuent à percevoir la lumière naturelle), du fait du déplacement quotidien de l'aube, il convient de réaliser une aube fixe artificielle (éclairage par exemple de 6 h à 9 h le matin), puis éclairer la phase photosensible. Ce traitement est également appelé « Flash », alors que cet éclairage supplémentaire de la phase photosensible dure 6 heures (de 16 à 22 h). **(Figure N°16 Exemple2)** [17]

Chapitre III

Maitrise de la Reproduction

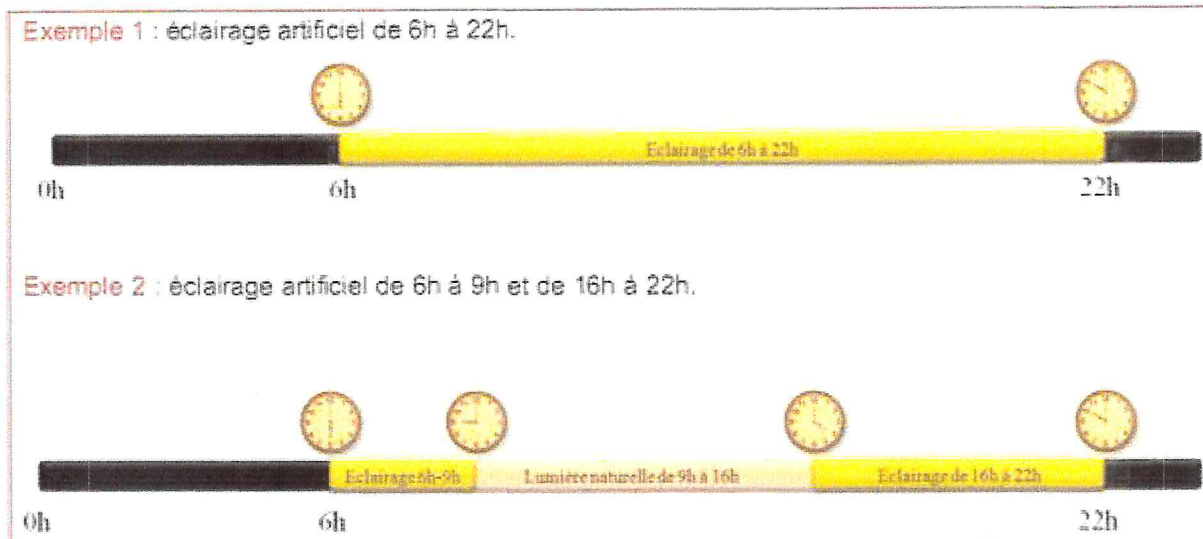


Figure N°16 : Exemples de traitement photopériodique en vue d'induction de chaleur [15]

Il est possible de réaliser artificiellement des jours courts en bâtiment ouvert :

- par insertion d'un implant sous-cutané de mélatonine.
- par le retour à une photopériode naturelle courte, lorsque les jours naturels font suite à un traitement « jours longs » s'achevant avant la fin-février ou la mi-mars. [17]

I.2.3. Avantages

Cette pratique d'élevage permet :

- d'induire une activité cyclique ovulatoire et œstrienne en pleine contre-saison.
- d'obtenir une fertilité et une prolificité élevées, proches de celles observées en saison sexuelle.
- d'améliorer la réponse à l'effet bouc : lorsque celui-ci est réussi, le pic de fécondation a lieu entre 5 et 15 jours après l'introduction des mâles.
- en association avec l'effet bouc et avec des mâles traités, d'obtenir un relatif groupage des mises bas. [17]

Chapitre III

Maitrise de la Reproduction

II. Méthodes hormonales

II.1. Eponges vaginales

Les éponges vaginales sont des dispositifs à relâchement continu de progestérone, celle-ci est une hormone produite par le corps jaune de l'ovaire, formé à la suite de l'ovulation. Sont en polyuréthane, lequel est imprégné une substance de synthèse analogue à la progestérone. [17]



Figure N°17 : Eponges vaginales pour petits ruminants

II.1.1. Principes généraux

Le traitement hormonal réalisé en vue de la synchronisation des chaleurs et de l'induction de l'œstrus consiste à reproduire les événements endocriniens qui contrôlent le cycle sexuel :

- la pose d'éponges vaginales imprégnées d'un progestagène simule les conditions observées pendant la phase lutéale du cycle œstral : augmentation du taux de progestérone dans le sang ; inhibition de la sécrétion d'autres hormones ; blocage de l'ovulation.
- l'injection de la PMSG stimule la croissance des follicules, améliore la synchronisation des chaleurs et augmente la prolificité.
- l'injection simultanée d'un analogue de prostaglandine F2 α provoque la lutéolyse chez les femelles qui présentent un corps jaune encore fonctionnel en fin de traitement.
- Le retrait de l'éponge induit, à la suite de la chute brutale de la concentration en progestérone dans le sang, l'induction de l'œstrus et l'ovulation. [17]

Chapitre III

Maitrise de la Reproduction

II.1.2. Description

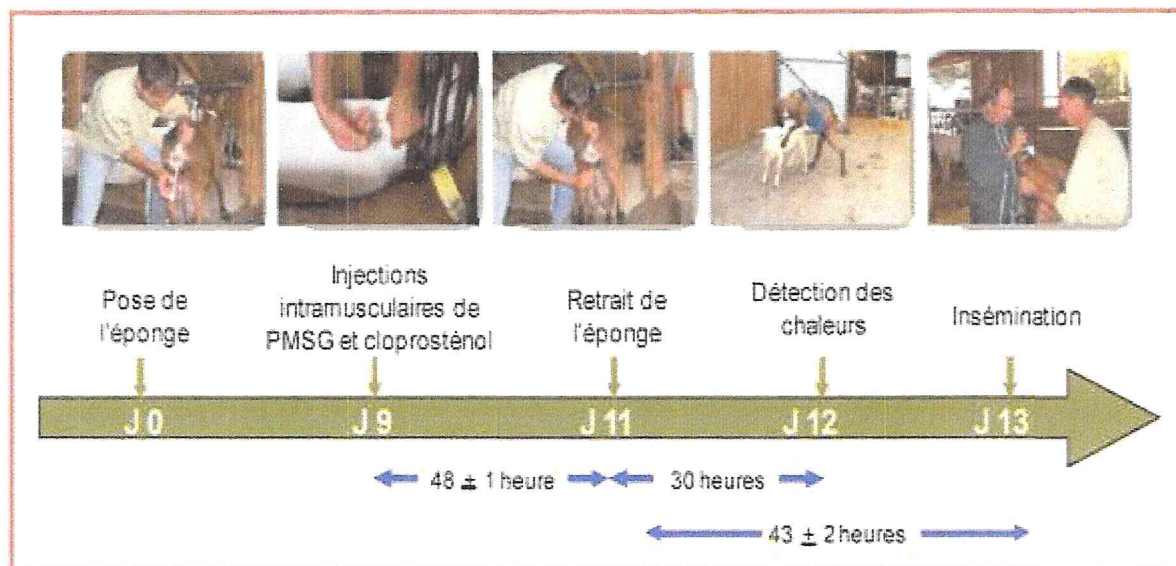


Figure N°18 : Protocole de traitement [15]

▪ Pose de l'éponge

Afin d'éviter une éventuelle infection consécutive à la pose de l'éponge et l'apparition d'adhérences avec la muqueuse vaginale, un antibiotique en poudre est pulvérisé sur le contour de l'éponge. L'applicateur doit être nettoyé avec une solution antiseptique (de type ammonium quaternaire) entre chaque application individuelle. [17]

▪ Injection de PMSG

L'administration de la PMSG se fait par voie IM, 48 heures avant le retrait de l'éponge (J 9). Les doses de P.M.S.G sont fonction de la période de traitement, de la parité des femelles et de la production laitière quotidienne durant le mois qui précède le traitement hormonal :

- Chez la chèvre primipare ou multipare, la dose courante de 400 UI de P.M.S.G. est augmentée de 100 UI pour une mise à la reproduction avant le 15 juin.
- Une dose supplémentaire de 100 UI est administrée aux chèvres produisant plus de 3,5 kg/j de lait quelle que soit la période de saillie ou d'insémination (Leboeuf 1992).
- Chez les nullipares, une dose de 300 UI est injectée à chaque femelle traitée et mise à la reproduction avant le 15 juin et une dose de 250 UI est administrée à celles mises à la reproduction au-delà du 15 juin. [17]

Chapitre III

Maitrise de la Reproduction

Tableau N°2 : Variations de dose de PMSG selon le cas

Chèvre	Production Lait/jour (Kg/jour)	Contre Saison	Saison sexuelle
Primipare	Sup. à 3,5	600 U.I	500 U.I
Multipare	Inf. à 3,5	500 U.I	400 U.I
Nullipare	/	300 U.I	250 U.I

N.B :

P.M.S.G. et PgF2 α ne doivent pas être mélangées dans une même seringue.

Les seringues et aiguilles employées doivent être à usage unique.

▪ Retrait de l'éponge

Le retrait de l'éponge doit être pratiqué 48 heures +/- 1 heure après l'injection de la PMSG, l'arrêt du progestatif simule la fin de la phase lutéale, en déclenchant ainsi la croissance terminale des follicules et l'ovulation. [17]

▪ Saillie



Figure N°19 : Saillie en monte libre

II.1.3. Avantages

Cette pratique d'élevage permet :

- un avancement de la date des mises bas : un désaisonnement des chèvres est possible quelle que soit la période de l'année : près de 95 % des chèvres ovulent à la suite du traitement.
- un groupage des mises bas.

En revanche, la méthode d'induction et de synchronisation de l'œstrus ne constitue en aucune manière un traitement pour lutter contre la stérilité. [17]

Chapitre III

Maitrise de la Reproduction

II.1.4. Inconvénients

L'injection de PMSG si elle est répétée plusieurs années de suite peut induire chez la chèvre, la sécrétion d'anticorps (Anti-PMSG) réduisant ainsi l'efficacité du traitement. [16]

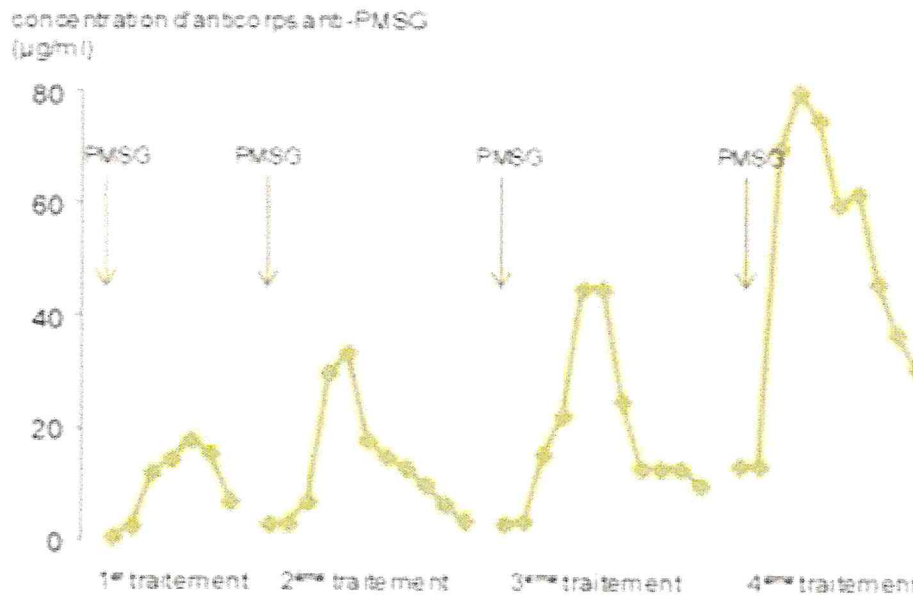


Figure N°20 : Evolution de la réponse immunitaire ANTI-PMSG chez les chèvres [16]

II.2. Prostaglandines

Les prostaglandines sont des hormones normalement produites par différents tissus de l'organisme, dont l'utérus qui est responsable d'une production massive à la fin du cycle œstral. Responsable de la lutéolyse et le déclenchement d'un nouvel œstrus.

L'efficacité de ce produit est bien reconnue à condition que :

- la femelle ait des cycles normaux et soit en diœstrus.
- le corps jaune soit suffisamment mature.

Pour provoquer un œstrus en saison sexuelle, les chevrettes et les chèvres reçoivent une injection intramusculaire de $PgF2\alpha$ qui provoque la lutéolyse, ce qui est efficace entre les jours 4 et 16 du cycle. Pour un protocole comportant une seule Injection de $PgF2\alpha$, celle-ci doit être réalisée entre les jours 6 et 16 pour une efficacité optimale. Il n'est toutefois pas toujours évident de connaître l'état d'avancement du cycle œstral de toutes les femelles. Ainsi, afin de s'assurer que toutes les chèvres sont à un stade approprié de leur cycle pour bien répondre au traitement, il est recommandé de faire une deuxième injection 10-11 jours plus tard chez les femelles qui ne présentent pas de signes d'œstrus 2 ou 3 jours après la première injection. Avec cette deuxième injection, la quasi-totalité des chèvres ayant un système reproducteur actif et normal ont un

Chapitre III

Maitrise de la Reproduction

œstrus. Les chaleurs apparaissent entre 48 et 72 heures après l'injection, les chèvres doivent être saillies ou inséminées au moment où elles se laissent chevaucher.

Il est à noter que les prostaglandines induisent un œstrus, mais ne synchronisent pas l'ovulation.

En dehors de la saison sexuelle, les prostaglandines sont inefficaces puisque les femelles n'ont pas de cycle. [13]

II.3. Mélatonine

La mélatonine est une hormone naturelle sécrétée par l'épiphyse. La synthèse s'effectue à partir de la sérotonine grâce à une enzyme spécifique, la 5-hydroxy-indole-O-méthyltransférase (5-HIOMT). La lumière arrête la sécrétion de l'enzyme, alors que l'obscurité la stimule. Pour modifier artificiellement la durée d'éclairement perçue par l'animal, la mélatonine peut donc être administrée quotidiennement ou être libérée dans le sang au moyen d'un implant sous-cutané. Cette technique est plus efficace pour avancer la saison sexuelle que pour induire l'œstrus en contre-saison sexuelle. Son efficacité est supérieure lorsque le traitement est précédé par des jours longs puisqu'il simule des jours courts. Ainsi, une exposition de 90 jours de jours longs, suivie de 60 à 90 jours de supplémentation en mélatonine, est efficace pour provoquer des chaleurs. L'introduction du bouc 60 jours après le début du traitement à la mélatonine pourrait améliorer l'efficacité de la technique. [13]

PARTIE

EXPERIMENTALE

Objectifs

Notre expérimentation est basée sur le déclenchement des chaleurs avant la saison sexuelle, par une méthode hormonale (éponge vaginal), afin d'avancer la saison sexuelle dans un cheptel caprin, du Septembre au mois de Juillet 2013.

- Est-ce qu'on peut vraiment déclencher les chaleurs avant la saison sexuelle chez la chèvre laitière?
- Est-ce que l'induction des chaleurs chez un petit lot de chèvres peut déclencher les chaleurs d'autres chèvres avant la saison sexuelle ?
- Quelle est la durée nécessaire pour le déclenchement des chaleurs des autres femelles?
- Est-ce que la glycémie au moment de saillie influence sur la fertilité de la chèvre ?
- Quelle est le type de cellules de la muqueuse vaginale qui prédomine lors de l'œstrus ?

I. Monographie de la région d'étude

I.1. Localisation

Notre étude s'est déroulée dans une ferme privée « SI-VELKACEM » située dans la commune de Mizrana à 17 Km au nord du chef-lieu de la wilaya de Tizi-ouzou, Sur la RN 72 qui relie la ville de Tizgirt et le chef-lieu de la wilaya de Tizi-ouzou.

La wilaya de Tizi-Ouzou est située entre les latitudes 36°20'-36°50' Nord et les longitudes 3°40'-4°35' Est, elle est bordée au nord par la mer Méditerranée, à l'est par la wilaya de Béjaïa, au sud par la wilaya de Bouira et à l'ouest par la wilaya de Boumerdes. [37]

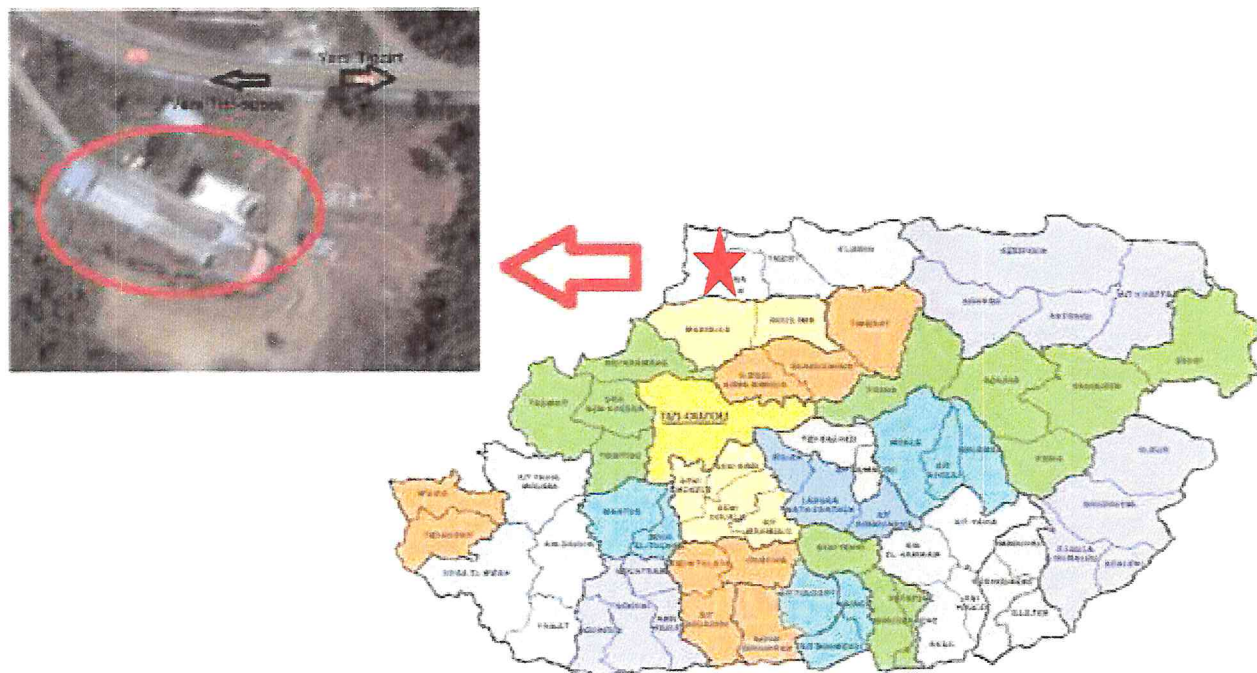


Figure N°21 : Localisation de la ferme [33] [34]

I.2. Etude de climat

La wilaya de Tizi-Ouzou qui est une partie d'Algérie du nord se situe donc sur la zone de contact et de lutte entre les masses d'air polaire et tropical. D'Octobre-Novembre à Mars-Avril, les masses d'air arctique l'emportent généralement et déterminent une saison froide et humide. Pendant les autres mois de l'année, les masses d'air tropical remontent et créent chaleur et sécheresse.

Le temps variable, fréquent sur la wilaya est créé par des fronts discontinus, dus à la circulation zonale (d'Ouest en Est) de l'air et d'humidité dans la wilaya est due à des dépressions de front polaire qui balayent les montagnes et provoquent pluie et neige. [32]

PARTIE EXPERIMENTALE

Matériels et Méthodes

II. Aperçu sur la ferme

Le cheptel est composé de 30 chèvres de race SAANEN, et dont l'âge varie de 1 an à 3 ans. Le poids vif moyen est d'environ 25 Kg.

Les animaux sont placés en stabulation permanente, et séparé en lots selon l'âge. Chaque femelle en fin de gestation est séparée de leurs congénères afin d'éviter tout stress. Les chèvres portent des boucles numérotées.

D'après l'éleveur, ses chèvres présentent le caractère de la saisonnalité, et qui démarre de la fin de mois d'aout-Début du mois de septembre.

Notre étude est débutée en mois de Juillet 2013 jusqu'au mois de Aout 2013, ce qui fait une durée de 1 mois, un suivi quotidien est effectué pour chaque chèvre jusqu'à ce qu'elle exprime ses chaleurs et se saille et à ce moment-là deux prélèvements effectués (Sang et cellules de la muqueuse vaginale).

III. Matériels

Tableau N°3 : Liste des matériels utilisés lors de l'expérimentation

Matériel de base	Blouse Bottes
Synchronisation de chaleur	Eponges vaginales PMSG Antibiotique en spray Applicateur Désinfectants (Eau de javel et Alcool) Lubrifiant (Huile d'olive) Seringues
Prélèvement du sang	Seringues Tubes sous vide Centrifugeuse Tubes coniques Eppendorf
Dosage de glycémie	Glucomètre (FreeStyle Optium®) Bandelettes réactive adapté au glucomètre
Frottis vaginal	Spéculum vaginal Lubrifiant (Huile d'olive) Désinfectants (Eau de javel et Alcool) Ecouvillons Lames Lamelles Fixateur en spray Colorant (Giemsa) Montre Microscope

IV. Méthodes

IV.1. Induction de chaleur par éponges vaginales

▪ Préparation de l'applicateur

Avant la pose de l'éponge, on la pulvérise par un antibiotique en spray, une fois l'applicateur désinfecté à l'aide d'une solution antiseptique, l'éponge est placée dedans (Figure N°22).

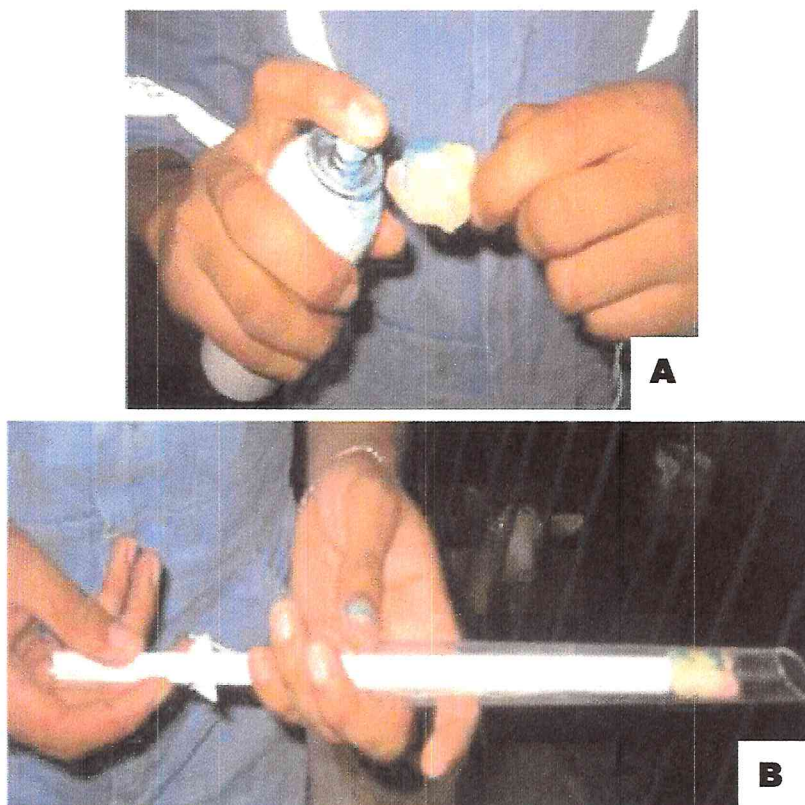


Figure N°22 : Préparation de l'applicateur
(A : application d'un antibiotique, B : Eponge prêt à poser)

▪ Protocole

J0 : Mise en place de l'éponge : Après désinfection de la région génitale externe l'applicateur est introduit tous doucement dans le vagin tout en respectant l'anatomie, on pousse le piston dans le but de dégager l'éponge de l'applicateur au vagin et enfin, on retire l'applicateur et on aura le fil de l'éponge qui sort à l'extérieure.

J9 : Injection de PMSG : En injecte 400 UI par voie IM

J 11 : Retrait de l'éponge : On tire l'éponge par le fil, jusqu'à ce qu'il se dégage du vagin.

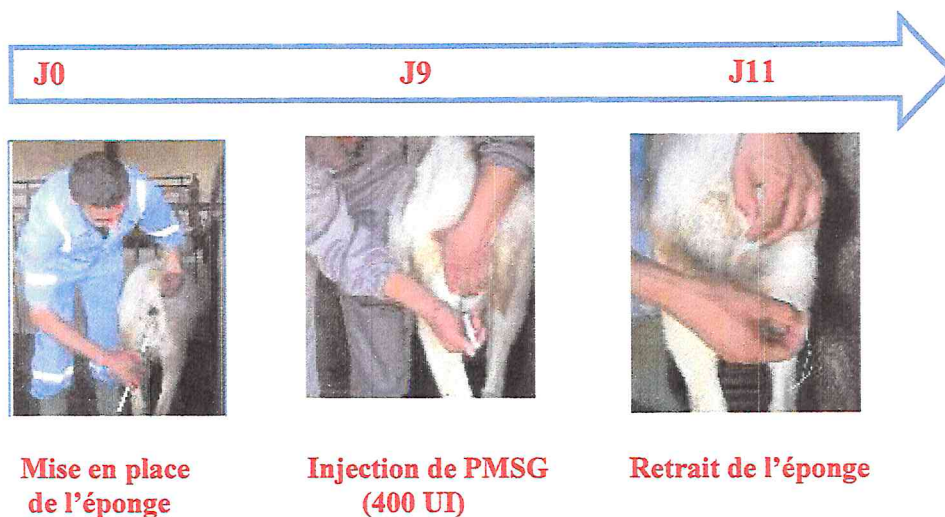


Figure N°23 : Protocole de synchronisation de chaleur

IV.2. Détection de chaleurs

Le bouc est équipé d'un tablier afin d'empêcher la saillie, le bouc est relâché deux fois par jour ; matin et soir afin de marquer les chèvres en chaleur. Suite à l'acceptation de chevauchement de cette dernière. (Figure N°24)



Figure N°24 : Le bouc est équipé d'un tablier pour empêcher la saillie

IV.3. Prélèvement du sang

Un prélèvement de sang été fait au moment d'expression de chaleur (avant la saillie plus exactement).

Le sang prélevé à travers la veine jugulaire par une Seringue après une bonne asepsie, le sang est recueilli sur des tubes secs sous vide. Ensuite, il est centrifugé à 3000 tr/min pendant 10 minutes, le sérum récolté, dans des tubes coniques Eppendorf, est stocké à + 4°C jusqu'à leur analyse (Figure N° 24).

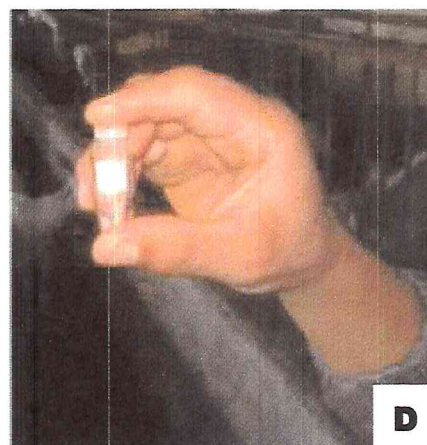
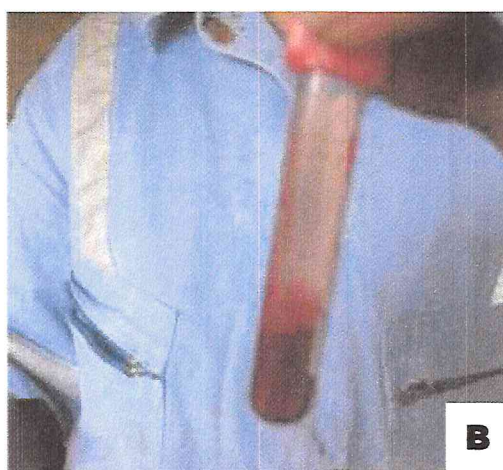
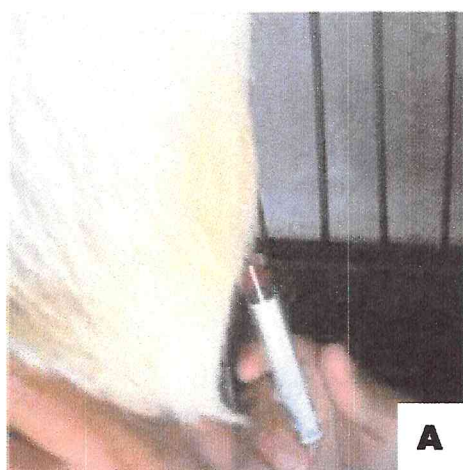


Figure N°25 : Prélèvement du sang (A : Prélèvement, B : sang total dans un tube sous-vide, C : centrifugeuse, D : sérum en tube Eppendorf)

IV.4. Dosage de glycémie

Après préparation du glucomètre (insertion d'une bandelette réactive dans le lecteur), une goutte du sérum est prélevée dans le tube, ainsi déposée sur la partie réactive de la bandelette.

Une fois le sérum est aspiré par la bandelette, un signallement s'affiche sur l'écran du lecteur et après 5 secondes le taux de la glycémie s'affiche sur ce dernier en mg/dl. [31]

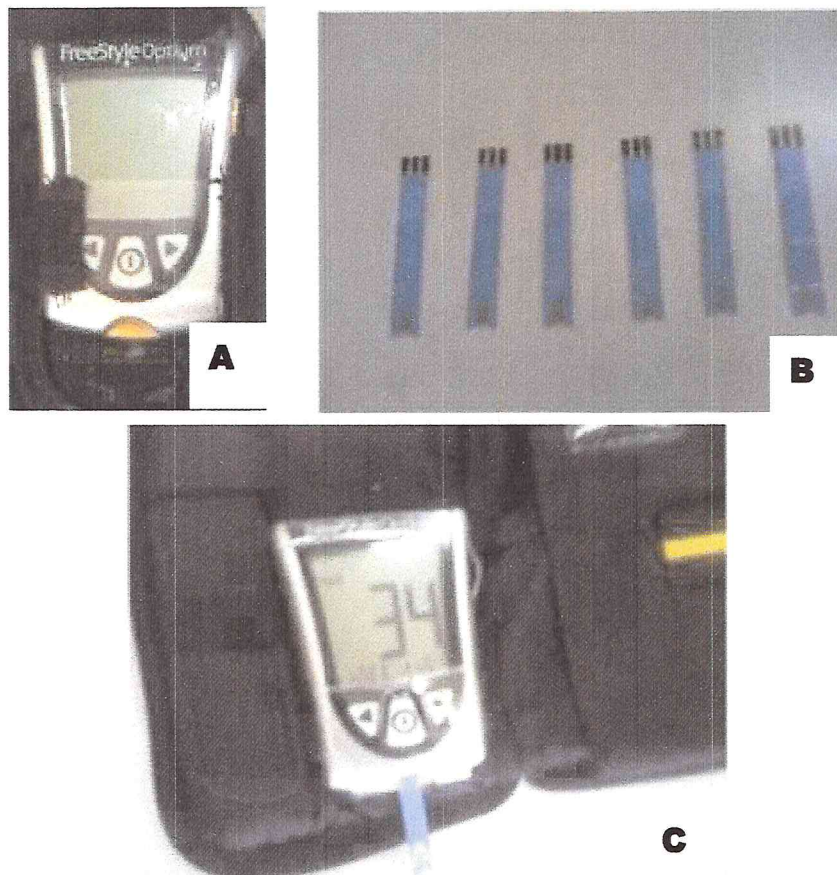


Figure N°26 : Dosage de Glycémie (A : Glucomètre, B : Bandelettes réactives, C : Résultat)

IV.5. Frottis vaginal

Il s'agit d'un prélèvement cellulaire au niveau de la partie profonde du vagin, les cellules de cette région se modifient sous l'influence des stéroïdes, qui sera examiné après préparation des lames afin de différencier les types cellulaires.

Le prélèvement est réalisé à l'aide d'un écouvillon, une fois le spéculum vaginal est mis en place tout en respectant les mesures d'asepsie à savoir la désinfection de la région génitale externe et le spéculum vaginal, On introduit l'écouvillon, et quelques mouvements de rotations sur la muqueuse vaginale pour prélever les cellules de l'épithélium vaginal, et enfin l'écouvillon est retiré lentement vers l'arrière.

Étalement : Le prélèvement est étalé sur une lame propre en faisant rouler l'écouvillon en deux ou trois lignes parallèles.

Fixation : Le frottis est immédiatement fixé directement avec un cyto-fixateur en aérosol.

Coloration : La coloration de choix est «May-Grünwald-Giemsa»

- Disposer la lame horizontalement sur une boîte de pétrie.

PARTIE EXPERIMENTALE

Matériels et Méthodes

- Appliquer sur la lame 1 ml de colorant « Giemsa » et 1 ml de tampon phosphate pH 6.8 durant 5 minutes.
- Rincer la lame avec de l'eau pendant 30 secondes et laisser sécher.

Observation des lames: Se réalise à l'aide d'un microscopique en deux temps :

Faible grossissement (x40) : nous permet de déterminer l'aspect général de la lame, et localiser les cellules.

Fort grossissement (x100) : nous permet d'identifier le type des cellules, en se basant sur la taille, la forme, le cytoplasme et enfin le noyau.

La lecture se fait en balayant toute la lame, d'une façon horizontale. (Figure N° 26)



PARTIE EXPERIMENTALE

Matériels et Méthodes

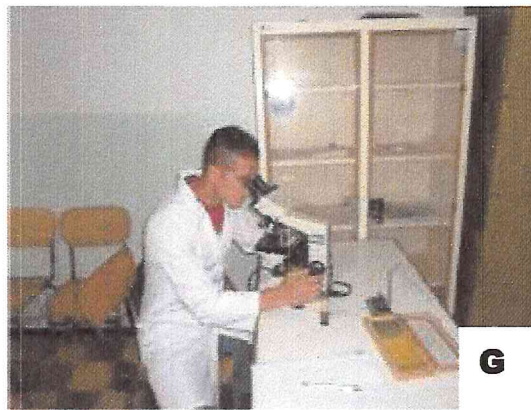


Figure N°27 : Réalisation du frottis vaginale
(A : Mise en place de spéculum vaginale, B : Ecouvillonnage, C : Etalement, D : Fixation,
E : Coloration, F : Rinçage, G : Observation)

I. Effet de l'induction de chaleur d'un petit lot sur la totalité du troupeau

I.1. Effet sur les chèvres induites

A36 heures après le retrait des éponges 3 chèvres parmi 5 ont exprimé leurs chaleurs tandis que les 2 autres sont exclues de l'expérimentation suite à la chute des éponges causé par le contact avec les autres chèvres non induites, ce qui nous donne un taux de réussite de 100%, avec un intervalle entre retrait d'éponges - chaleur de 36h.

Dans la littérature scientifique, les protocoles d'utilisation des éponges vaginales varient grandement, soit par la durée du traitement, l'emploi de différentes hormones ou les modalités de mise à la reproduction. Depuis la mise en marché des éponges vaginales, de nombreuses études ont été réalisées. Le tableau n°4 regroupe plusieurs études publiées sur ce sujet.

Tableau N° 4 : Synthèse de plusieurs études scientifiques sur l'efficacité des éponges vaginales

Auteur et Année	Durée de traitement (j)	Hormones		Taux de venue en chaleurs	Intervalle Retrait-Chaleur (h)
		Type et dose	Période		
Smith, J.F. 1988	14	PMSG 400 UI	Au retrait	94 %	40,0
		PMSG 800 UI		100%	35,6
Fukui, Y. 1994	12	PMSG 600 UI	1 j avant retrait	100%	18-24
Zonturlu, A.K. 2008	12	PMSG 300 UI	Au retrait	86,7 %	36
J.R Kana 2008	20	-	-	50%	48-72

Des essais de Corteel et al. 1968 ont montré une fertilité plus élevée après l'injection de PMSG 48 h avant le retrait de l'éponge, comparé à une injection au moment du retrait, ce qui exactement démontre par notre expérimentation. [47]

On a remarqué que nos résultats concordent avec ceux trouvés par Smith J.F. et Fukui Y., et ne concordent pas avec J.R Kana et Zonturlu, A.K. à cause de la dose et le moment de l'injection de la PMSG qui est minime ou nulle, et la durée du traitement. [43, 44, 45, 46]

Une dose nulle ou inférieure à 400 UI de PMSG limiterait le taux de venue en chaleur, par contre une dose supérieure ou égale à 600 UI donne de résultat identique à la dose de 400 UI, tandis que l'injection précoce de PMSG influence positivement sur l'intervalle retrait-chaleur.

I.2. Effet sur les autres chèvres du troupeau

On a remarqué que les chèvres ont exprimé leurs chaleurs à J13, J14 et J15 après l'apparition des premières chaleurs des chèvres induites. Au J13 soit 11 chèvres qui sont revenues en chaleur, J14 et J15 on a 4 chèvres en chaleur par jour. Soit un total de 19 chèvres sur 27, ce qui correspond à 70% (Tableau N°5).

Notre étude démontre que les femelles induites ont pu déclencher les chaleurs des autres chèvres du troupeau ce qui concorde avec l'expérience de Restall et al (1995) qui a démontré que la cohabitation des femelles induites avec des femelles en anœstrus déclenche les chaleurs de ces dernières, avec un taux de 77%. [49]

Tableau N°5 : Chronologie d'apparition des chaleurs

Jours	Nombre de femelle en chaleur
28 juillet	
J0	3
10 août	
J13	11
11 août	
J14	4
12 août	
J15	4

On a remarqué que les chèvres âgées répondent mieux par rapport aux jeunes.

II. Variation de la cytologie vaginale lors d'œstrus

Nous avons trouvé que les cellules épithéliales superficielles dominant par rapport aux autres cellules de la muqueuse vaginale (cellules intermédiaires, cellules parabasal), avec une moyenne de 83%, 17% et 0% respectivement (Figure N°27). Ainsi que les grandes cellules intermédiaires dominant par rapport aux petites cellules intermédiaires avec des taux de 58% et 42% respectivement (Figure N°28).

Résultats et Discussions

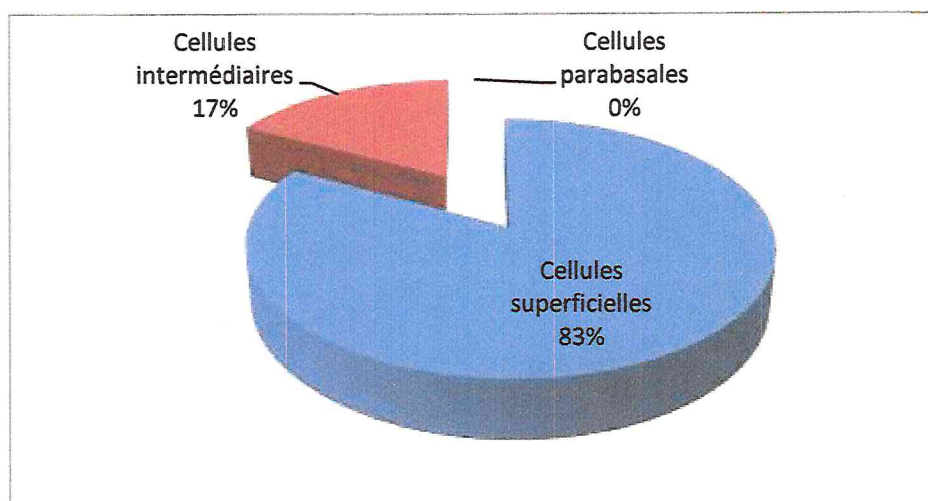


Figure N°28 : Pourcentage des cellules épithéliales de la muqueuse vaginale

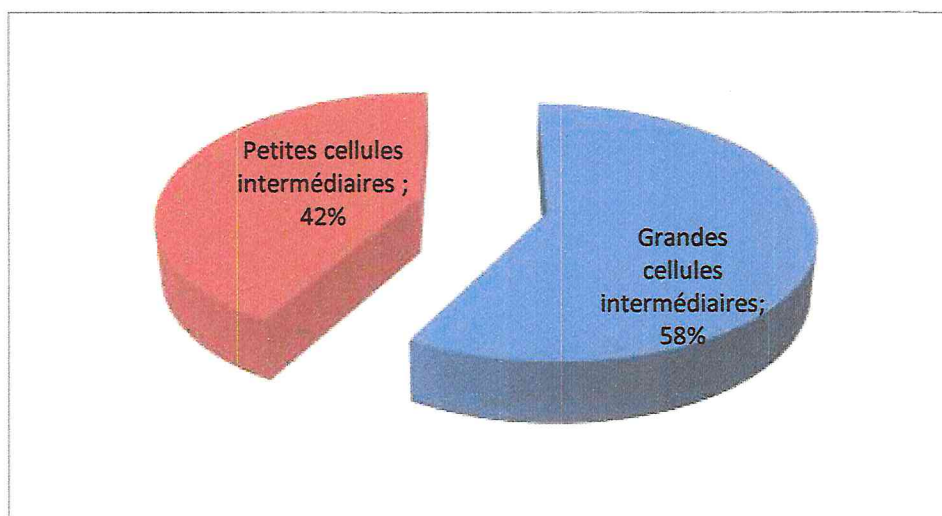


Figure N°29 : Pourcentage des cellules intermédiaires de la muqueuse vaginale

Les variations individuelles dans le troupeau sont de 79%-86% pour les cellules superficielles, de 7%-11% pour les grandes cellules intermédiaires et de 5%-10% pour les petites cellules intermédiaires. (Figure N°29)

Résultats et Discussions

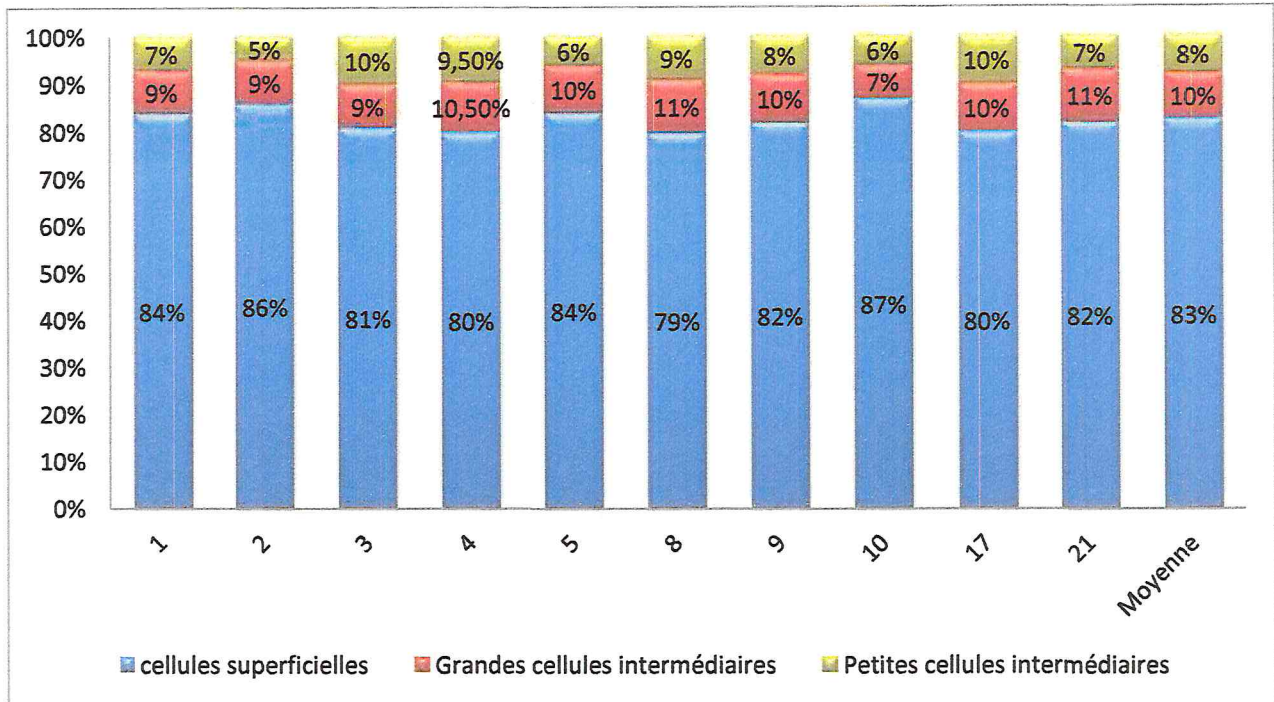


Figure N°30 : Pourcentage des cellules épithéliales de la muqueuse vaginale par chèvre

Les cellules superficielles semblent être associées à l'œstrus, ce qui concorde avec les résultats de Hafez ESE, [41]. On a constaté que les cellules parabasales semblent inexistantes contrairement aux cellules superficielles, et les cellules intermédiaires se présentent avec un taux minime, ce qui correspond aux résultats trouvés par Fonder. S. [42], tandis que les taux des cellules intermédiaires et parabasals étaient plus remarquables dans les frottis dans les autres jours du cycle (Di-œstrus). [38, 39, 40]

La morphologie des cellules épithéliales pourrait toutefois être utilisée pour déterminer le statut reproductif à un certain niveau d'exactitude. [42]

III. Effet de la glycémie sur la fertilité

La moyenne de la glycémie trouvée est de 57,54 mg/dl ± 8,76 avec des extrêmes de 34 – 78 mg/dl, ces résultats sont dans la norme de l'espèce caprine rapportée par certains auteurs. (Tableau N°6), ainsi que les variations individuelles dans le troupeau sont représentées dans la figure N° 30.

Tableau N° 6 : Glycémie chez la chèvre au moment de chaleur et les valeurs usuelles

Paramètre	Moyenne	Valeurs usuelles
Glycémie	57,54 mg/dl ± 8,76	48 - 76 mg/dl [50]
		54 - 93 mg/dl [51]
	extrêmes : 34 – 78 mg/dl	41 - 75 mg/dl [52]

PARTIE EXPERIMENTALE

Résultats et Discussions

Notre étude montre une glycémie normale au moment de chaleur, à l'exception de 03 chèvres (N° 11, 14 et 20) qui présentent une hypoglycémie.

ANTUNOVIE et al., ont rapporté que glycémie est élevée chez les femelles en dehors de toute période de reproduction par rapport aux femelles gestantes chez la brebis [53]. Cette situation a été également notée chez la vache [54], et chez la chèvre de Sahal [55]. Ce qui concorde avec notre étude, car les chaleurs sont considérés comme une période de reproduction. Alors que K. DEGHNOCHE et al. Trouvent que le stade physiologique influence sur la glycémie ainsi que certain paramètres biochimiques sanguins chez les brebis Ouled Djellal [56].

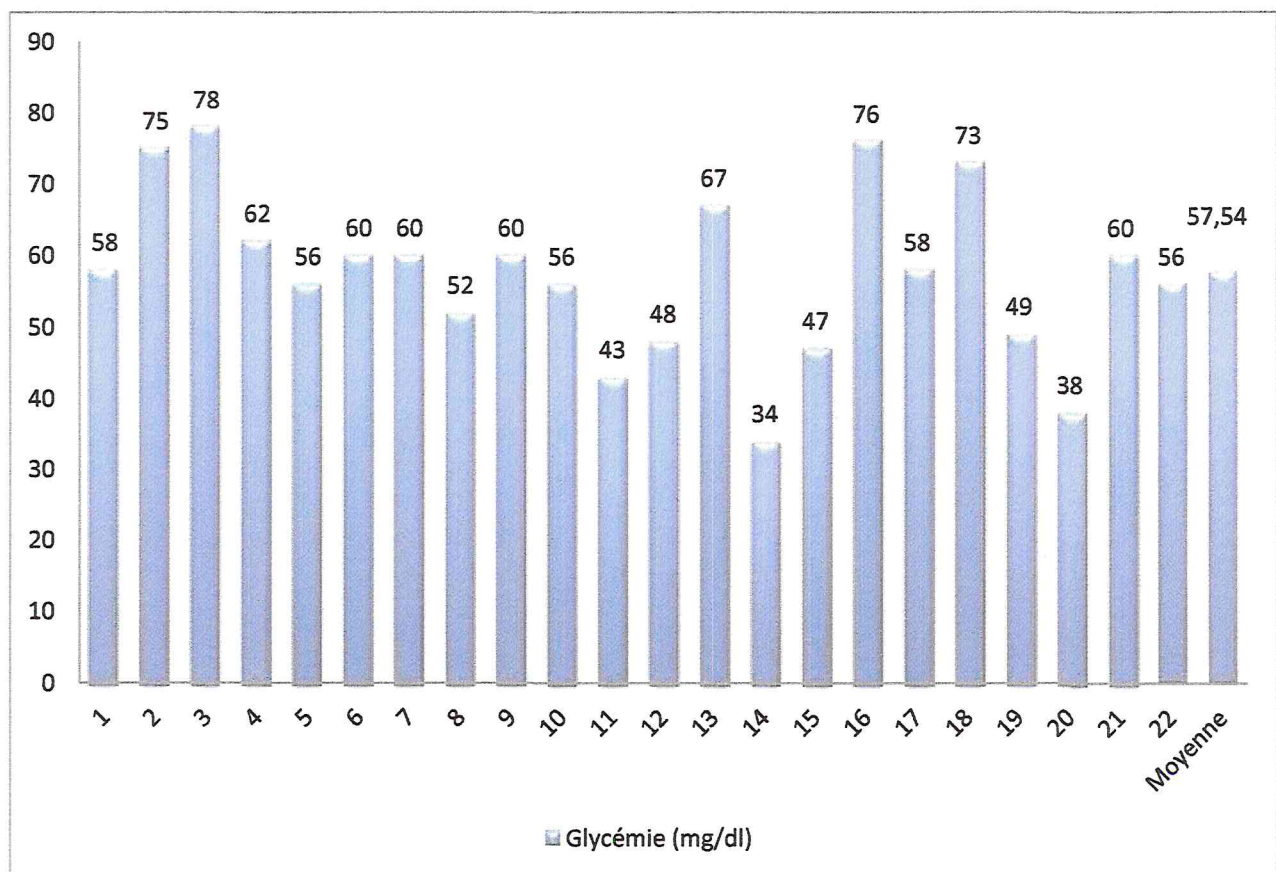


Figure N° 31 : Glycémie des chèvres au moment des chaleurs (Saillie)

Les résultats trouvés après dosage de glycémie chez certaines chèvres, ainsi que l'intervalle saillie – mise bas, sont reportés dans le tableau suivant.

PARTIE EXPERIMENTALE

Résultats et Discussions

Tableau N°7 : Glycémie et intervalle saillie – mise bas de certaines chèvres

N° de chèvre	Glycémie (mg/dl)	Intervalle Saillie-mise bas (j)
3	78	148
16	76	155
2	75	150
18	73	159
4	62	151
6	60	195
10	56	194
22	56	187
19	49	150
11	43	153
20	38	152
14	34	148

D'après notre travail on a trouvé :

- Les chèvres N° 11, 14 et 20 étaient en hypoglycémie lors de chaleur (saillie) et c'est une saillie fécondante.
- Les chèvres N° 2, 3 et 16 étaient en hyperglycémie lors de chaleur (saillie) et c'est une saillie fécondante.
- Les chèvres N° 6, 10 et 22 avaient des glycémies normales lors de chaleur (saillie) et c'est une saillie non fécondante.
- Les chèvres N°4, 18 et 19 avaient des glycémies normales lors de chaleur (saillie) et c'est une saillie fécondante.

Cependant l'intervalle saillie – mise bas nous renseigne sur la fertilité de la chèvre au moment des saillies sachant que cette durée est de 140 à 159 Jours chez l'espèce caprine [4].

D'après les résultats précédents, nous avons constaté que la glycémie au moment de chaleur n'a pas d'influence sur la fertilité chez la chèvre, ce qui concorde avec les résultats trouvés par J. M. V. NSANZABAGANWA qui a signalé que la glycémie n'a pas d'influence sur la fertilité lors d'insémination artificielle des chèvres au SENEGAL [58]. Nos résultats obtenus sont controversés avec ceux de LOISEL (1977) [57], qui a prouvé que la glycémie a une influence sur la fertilité ainsi que la fécondation.

CONCLUSION

Conclusion

Durant notre expérimentation, l'avancement de la saison d'activité sexuelle dans un troupeau de chèvres laitières est possible après un traitement d'induction de chaleur à l'aide des éponges vaginales pratiquées sur un petit lot de chèvres, dans la région de Tizi-ouzou, avec un taux de 70%, après une durée de 13 à 15 jours après l'apparition des premières chaleurs.

Un taux de réussite de 100% d'induction de chaleur est atteint, avec un intervalle de 36 heures après retrait.

La dose et le moment d'injection de la PMSG nous ont permis de mieux contrôler l'intervalle retrait-chaleur, et le taux de réussite de l'induction.

La cytologie vaginale est une bonne méthode qui permet de déterminer l'œstrus chez la chèvre, car les cellules superficielles sont témoins de cette période.

La glycémie au moment de saillie n'a pas d'effet sur la fertilité de la chèvre laitière, même si des variations de cette dernière ont été observées au cours de l'œstrus.

Recommendations

PARTIE EXPERIMENTALE

Recommandations

On recommande l'utilisation de la PgF2 α lors de traitement d'induction pourrait réduire l'intervalle Retrait d'éponge – chaleurs.

On recommande l'association de l'effet bouc et chèvre induite qui pourrait influencer positivement sur la durée d'apparition des chaleurs des chèvres en anœstrus non induites.

La réalisation d'une courbe de glycémie au péri-œstrus afin de déterminer d'éventuelle variation qui peuvent être à l'origine d'une infertilité, ainsi que certain paramètre biochimique (BHB, AGNE) afin de bien exploiter la glycémie.

Réaliser des études sur certains paramètres biochimiques (urée, créatinine, corps cétoniques ...etc.) qui peuvent influencer sur la fertilité de la chèvre.

ANNEXES

Annexes

Annexes N° 01 : Tableau récapitulatif des résultats du travail

N°	Glycémie (mg/dl)	Cytologie vaginal			Lot	Date de la saillie	Date de mise-bas	Intervalle Saillie – mise bas (j)
		Super	G.Intr	P.Intr				
01	58	84%	9%	7%	Lot 01	28/07/2013	01/01/14	157
02	75	86%	9%	5%	Lot 01	28/07/2013	25/12/13	150
03	78	81%	09%	10%	Lot 01	28/07/2013	23/12/13	148
04	62	80%	10,5%	09,5%	Lot 03	10/08/2013	08/01/14	151
05	56	84%	10%	06%	Lot 02	10/08/2013	09/01/14	152
06	60				Lot 02	10/08/2013	21/02/14	195
07	60				Lot 02	10/08/2013	09/01/14	152
08	52	79%	11%	9%	Lot 01	10/08/2013	10/01/14	153
09	60	82%	10%	8%	Lot 01	10/08/2013	18/01/14	161
10	56	87%	7%	6%	Lot 01	10/08/2013	20/02/14	194
11	43				Lot 01	10/08/2013	10/01/14	153

Annexes

12	48				Lot 01	10/08/2013	10/01/14	153
13	67				Lot 01	10/08/2013	12/01/14	155
14	34				Lot 01	10/08/2013	05/01/14	148
15	47				Lot 01	11/08/2013	09/01/14	151
16	76				Lot 01	11/08/2013	13/01/14	155
17	58	80%	10%	10%	Lot 02	11/08/2013	09/01/14	151
18	73				Lot 03	11/08/2013	17/01/14	159
19	49				Lot 01	12/08/2013	09/01/14	150
20	38				Lot 01	12/08/2013	11/01/14	152
21	60	82%	11%	7%	Lot 02	12/08/2013	12/01/14	153
22	58				Lot 02	12/08/2013	15/02/14	187
////	57,54	83%	10%	7%	////////	////////	////////	158,18

Références

Bibliographiques

Références Bibliographiques

1. **Zarrouk A., Souilem O., Drion P.V., Beckers J.F., 2001.** « Caractéristiques de la reproduction de l'espèce caprine. » *Ann. Méd. Vét.*, 145 : 98-105.
2. **Soltner D., 1993.** Reproduction des animaux d'élevage. Collection Sciences et techniques Agricoles, 2, 232p.
3. **Moussa S., 2005.** Performance de reproduction et de production de la chèvre rousse de Maradi en milieu rural au Niger. Thèse : Med. Vét ; 16.
4. **Derivaux J. et Hectors F., 1980.** Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Maison Alfort : la librairie du point vétérinaire.
5. **Fabre-Nys C., 2000.** Le comportement sexuel des caprins: contrôle hormonal et facteurs sociaux. *INRA Prod. Anim*, 13 : 11-23.
6. **Derivaux J., 1971.** Reproduction chez les animaux domestiques Bruxelles : Edition DEROUAUX. - 157p.
7. **Baril G., Chemineau P., Cognie Y., Guérin Y., Leboeuf B., Orgeur P. et Vallet J.C., 1993.** Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins. Rome : FAO. - 125p. - (Production et Santé Animale).
8. **V.GAYRARD** « Physiologie de la reproduction des mammifères » ENV Toulouse septembre 2007.
9. **Habault P. et Jacqueline C., 1975.** Eléments de Zootechnie Générale. Londre : J-B. Baillière. - 145p.
10. **Toukou Y., 1992.** Détermination du moment de l'ovulation sur œstrus induit et œstrus naturel chez deux races de brebis nigérienne : la race Targui et la race Peule blanche. Thèse : Med. Vét : Dakar ; 22.
11. **Erich K., Gürtler H., Ketz H.A., Schröder L. et Seidel H., 1975.** Physiologie des animaux Domestiques, 974p.
12. **Brice. G.,** « Le désaisonnement lumineux en production caprine » Edition de l'institut de l'élevage 2003.
13. Livre « l'élevage de la chèvre » Edition CRAAQ 2009.
14. Livre « PRID » Laboratoire CEVA.
15. Institut de l'élevage (www.idele.fr) Consulter Mai 2014.
16. Institut de l'élevage – traitement hormonal d'induction et de synchronisation de l'œstrus.

Références Bibliographiques

17. **Renée de Crémoux Mai 2008** « Les techniques de reproduction » Groupe Reproduction Caprin.
18. **Robert Barone** « Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome III splanchnologie » Edition Vigot. 1978.
19. **J-P. Vaissaire** « Sexualité et reproduction des mammifères domestique et du laboratoire » Edition Maloine S.A. Paris. 1977.
20. **Stephan Wildeus** « Coat Reproduction » Virginia state university 2004.
21. **Niar Abdellatif** « Maîtrise de la reproduction chez les ovins en Algérie » Thèse de doctorat en reproduction animal 2000-2001.
22. **Goldman JM, Murr AS, Cooper RL** « The rodent estrous cycle: characterization of vaginal cytology and its utility in toxicological studies » Reproductive Toxicology Division USA 2007.
23. **Shneider et al. 1977** «hormonal cytology: a correlation with plasma estradiol measured by radio immunoassay. Acta Cytol 21: 37: 10 ».
24. **Tester J, 1972** «the use of selected cytology indices for evaluation of estrogenicity of synthetic compounds. Acta Cytol 16:36».
25. **Maajerek ZS, 1971** «Histological effect of progesterone on the vagina and uterus in pharmacology of endocrine system and related drugs: progesterone, progestational drugs and antifertility agent, Volume I-pergamon press E.d oxford PP 56, 82».
26. **K. C. S. Reddy, K. G. S. Raju, K. S. Rao and K. B. R. Rao. 2009**«Vaginal cytology, vaginoscopy and progesterone profile:breeding tools in bitches» Iraqi Journal of Veterinary Sciences, Vol. 25, No. 2, 2011 (51-54).
27. La division d'histologie du département de médecine de l'université de Fribourg.
28. **Bellala R.** « Cours de reproduction canine 4^{ème} Année vétérinaire USDB ».
29. **Agguini H.** « Détermination de la durée du post partum par un suivi cytologique chez la chèvre local » PFE 2011.
30. **Yahia A** « étude du cycle œstral et saisonnalité de la reproduction des chèvres locales dans la région de la kabylie » Thèse magister USDB 2006.

Références Bibliographiques

31. © 2010 Abbott Diabetes care Ltd., « Manuelle d'utilisation du glucomètre **FreeStyle Optium** ® ».
32. Agence national de développement de l'investissement ANDI 2013 « http://www.andi.dz/pdf/monographies/Tizi_ouzo.pdf ».
33. © 2014 Google « Données cartographique ».
34. © 2014 Digital Globe « Imagerie ».
35. **Ginthr.O.J & Kot. K**, Follicular dynamic during the season in goats (1994). *Theriogenology* 42,987-10001.
36. **Heape, 1990** "The sexual season of mammals and the relation of the post-cestrum to menstruation" *QJ MICR. Sci* 44 : 1 : 70.
37. Centre national de la météorologie et provisionnement d'alger.
38. **Jainudeen. M.R Wahid. H et Hafez E.S. E** "Sheep and goat in reproduction in farmed animals" *ES. E Hafez, et, E. hafez* (2002) 72-181.
39. **Christian Du Douet**. La production du mouton. 2^{ème} édition. Edition France agricole.
40. **Bouricha Zineb**, « Suivi cytologique et histologique de la fonction sexuelle chez les caprin en algérie ». Mémoire de magister.
41. **Gilbert R.O, Shine S.T., Guaurd C.L., Erd H.N.** (1998) Incidence of endometritis and effects on reproductive performance of dairy cows [Abstract]. *Theriogenology*, 49, 251.
42. **Fonder. S**, "Hormone lutéinisante, prolactine et anovulation post-partum chez la brebis" Thèse de doctorat, ENV d'Alfort (1980), 30p.
43. **Smith, J.F., Cruickshank, G.F., McGowan, L.T., Parr, J. et Mortimer, B.J.** 1988. Seasonal changes in oestrus, ovulation and conception of Coopworth ewes treated with CIDRs and PMSG. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.* 48: 99-102.
44. **Zonturlu, A.K., Aral, F., Ozyurtlu, N. et Yavuzer, U.** 2008. Synchronization of estrus using FGA and CIDR intravaginal pessaries during the transition period in Awassi ewes. *J. Anim. Vet. Adv.* 7: 1093-1096.
45. **Fukui, Y., Tabuchi, K., Yamada, A., Hayashi, N. et Tanaka, K.** 1994. Effect of insertion periods of controlled internal drug release device (CIDR) on conception rate by fixed-time intrauterine insemination with frozen semen in seasonally anestrous ewes. *J. Reprod. Dev.* 40: 221-226.

Références Bibliographiques

46. **J.R. KANA & al.**, 2008 "Efficacité comparée de la synchronisation de l'oestrus par la progestérone et la PGF2 chez les chèvres naines guinéennes du Cameroun" *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 2(4): 490-496.
47. **Corteel J.M., Leboeuf B., Baril G.**, 1988 "Samall ruminant Research", 1, 19-35.
48. **P. CHEMINEAU** 1989, "l'effet bouc : mode d'action et efficacité pour stimuler la reproduction des chèvres en anoestrus" *INRA Prod; Anim.*, 1989, 2 (2), 97-104.
49. **Groupe reproduction caprine Janvier 1997** "effets bouc et chèvre induites"
50. **Merck** , 2002. Le manuel vétérinaire Merck. 2 ème édition, Edition d'après, 2246p.
51. **Automate biochimie VITROS OCD.**
52. **BRUGERE-PICOUX J.** : Particularités de la biochimie clinique des ruminants. *Rec. Méd. Vét.*, 1987, 163, 1043-1053.
53. **ANTUNOVIÉ Z., SENCIC D., SPERANDA M., LIKER B.**: Influence of the season and reproductive status of ewes on blood parameters. *Small Rumin. Res.*, 2002, 45, 39-44.
54. **OTTO F., VILELA F., HARUN M., TAYLOR G., BAGGASSE P., BOGIN E.**: Biochemical blood profile of Angoni cattle in Mozambique. *Israel Vet. Med. Assoc.*, 2000, 55, 3.
55. **SANDABE U.K., MUSTAPHA A.R., SAMBO E.Y.**: Effect of pregnancy on some biochemical parameters in Sahel goats in semi-arid zones. *Vet. Res. Comm.*, 2004, 28, 279-285.
56. **K. DEGHNOUCHE, M. TLIDJANE, T. MEZIANE et A. TOUABTI** « Influence du stade physiologique sur divers paramètres biochimiques sanguins chez la brebis Ouled Djellal des zones arides du Sud-Est algérien » *Revue Méd. Vét.*, 2011, 162, 1, 3-7.
57. **LOISEL J.**, 1977. Analyse d'ensemble des problèmes de fertilité dans un troupeau : Compte rendu session I.T.E.B-U.N.C.E.I.A.- Paris: ITEB - UNCEIA.- 140 p. - (Physiologie et pathologie de la reproduction).
58. **Jean Marie Vianney NSANZABAGANWA** « ETUDE DE L'INFLUENCE DES PARAMETRES ENERGETIQUES ET MINERAUX SUR LA REUSSITE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE CAPRINE DANS LA REGION DE FATICK AUSENEGAL. » PFE 2009 UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR.