

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE -ALGER
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة-الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES :

EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

Effet de la synchronisation des chaleurs avec différentes doses de PMSG sur la fertilité et la prolificité chez la race blanche algérienne dans la région de Ouledbrahim et Chorfa

**Réalisé par : BENKHEROUF Nassima
HAZENE Zina
IDER Halima**

Soutenu le : 01 Juillet 2012.

Devant le jury :

-Président :	Mme TEMIM	Professeur. ENSV- Alger.
-Promoteur :	Mr YAKOUBI	Maitre-assistant A. ENSV-Alger
-Examineur :	Mr SOUAMES	Maitre-assistant A. ENSV-Alger
-Examineur :	Mr BAROUDI	Maitre-assistant A. ENSV- Alger

Année Universitaire : 2011/2012.

REMERCIEMENTS

Avec toute modestie, nous tenons d'abord à remercier DIEU, le tout puissant de nous avoir donné la foi et de nous avoir permis d'en arriver là. Nous remercions tous ceux qui nous ont aidés à la rédaction de ce travail en particulier notre encadreur Dr YAKOUBI, pour son encadrement, sa compréhension, sa gentillesse durant tout le long de notre travail.

Aux Prof TEMIM, Dr SOUAMES, Dr BAROUDI d'avoir accepté de juger notre modeste travail.

Aux personnels de la bibliothèque : HAMID, RACHID, SOFIANE, FATIHI, YASSINE, MERIEM et DJAMILA, nous les remercions pour leurs soutiens et gentillesse.

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à :

Mon très cher père et ma très chère mère

En témoignage de ma reconnaissance envers le soutien, les sacrifices et tous les efforts qu'ils ont fait pour mon éducation ainsi que ma formation.

Mes chers frères et mes chères sœurs

Pour leurs affections, compréhension et patience

Ma nièce Melissa

Mon chat adoré SAM

Mon maître de stage de m'avoir accueilli au sein de son cabinet, de m'avoir confié des tâches diversifiées et intéressantes.

Mes chères amies

Groupe 8 je vous assure que j'oublierai jamais les moments qu'on a passés ensemble.

Mes chères amies le binôme : Halima et Nassima

Toute l'équipe de bibliothèque pour leurs aides et leurs encouragements

HAZENE ZINA

Dédicace

J'ai l'immense plaisir de dédier ce travail à :

*Ceux que j'aime le plus au monde, mes très chers et affectueux **PARENTS** qui m'encouragent et me poussent toujours vers la réussite, que **DIEU** les garde et les protège.*

*Mon cher Frère **LYES** qui tjrs m'a soutenu pendant tout le cycle d'étude, à mes sœurs **GHANIA** **FADHILA** surtout ma petite sœur **ZOËRA***

*A tous mes amis spécialement **MALIA, SAMIRA**, et tout les amis de **ENSV**en particulier mes très chères binômes **NASSIMA, ZINA** et toute la famille **IDER***

IDER HALIMA

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

*A la personne qui a sacrifié sa vie pour moi, et qui m'a éclairé le
chemin de ma réussite*

A toi papa

A la prunelle de mes yeux, le déluge de l'amour interminable

A toi maman

A mes chers frères Rafik, Mohamed, Nabil et mon petit ange ayoub

A ma petite sœur adorée, Mouna

*A la lumière de ma vie, a mon mari, qui a supporté mes conneries, je
te dois que de l'amour*

A toi mon cœur Mouhouchino

*A mes chères amies Zina et Halima et Samira je vous aime
beaucoup*

A tous mes collègues

BENKHEROUF WASSMA

Sommaire

Liste des figures	iii
Liste des tableaux	iv
Liste des abréviations	v
Introduction	1
Chapitre I. Rappels anatomo-physiologiques	
I.1. Anatomie de l'appareil génital femelle.....	2
I.1.1. Section copulatoire.....	2
I.1.1.1. La vulve	2
I.1.1.2. Le vagin	2
I.1.2. La section tubulaire.....	3
I.1.2.1. Le col de l'utérus	3
I.1.2.2. L'utérus	4
I.1.2.3. Cornes utérines.....	4
I.1.3. Section glandulaire.....	5
I.1.3.1. Les ovaires	5
I.2. Physiologie de la reproduction de la brebis	6
1.2.1. Activité sexuelle de la brebis	6
I.2.1.1. La puberté	6
1.2.1.2. Période d'activité sexuelle	9
I.2.1.3. Période d'inactivité sexuelle	20
I.2.2. Les facteurs modulateurs de l'activité sexuelle chez la brebis	21
I.2.2.1. Le photopériodisme	21
I.2.2.2. Température	23
I.2.2.3. L'alimentation.....	24
I.2.2.4. L'effet bélier	25
Chapitre II. Maitrise du cycle sexuel	
II.1 Intérêt de la synchronisation des chaleurs	27
II.2 Méthodes de synchronisation des chaleurs	27
II.2.1. Méthode zootechnique.....	27
II.2.1.1. Effet bélier	27
II.2.1.2. Le traitement lumineux.....	28
II.2.2. Méthode hormonale	29
II.2.2.1. La progestérone	29
II.2.2.2. Les progestagènes.....	29
II.2.2.3. La mélatonine	33
II.2.2.4. Les prostaglandines	34

II.2.2.5. Les œstrogènes	34
II.2.2.6. La PMSG (prégnant mare sérum gonadotropin)	35
Chapitre III. Partie expérimentale	
III.1. L'objectif du travail.....	36
III.2. Matériels.....	36
III.2.1. Animaux et régions	36
III.2.2. Moyen d'identification.....	36
III.2.3. Désinfection des locaux et déparasitage des animaux	36
III.2.4. Les vitamines.....	36
III.2.5. Produits de synchronisation des chaleurs.....	36
III.2.6. Alimentation.....	37
III.2.6.1. Région d'Ouled Brahim	37
III.3. Méthodes	38
III.3.1. Technique de pose de l'éponge vaginale.....	38
III.3.1.1. La pose de l'éponge vaginale.....	38
III.3.1.2. La dépose de l'éponge.....	39
III.3.2. Protocole expérimental.....	39
III.3.3. Méthode de lutte.....	40
III.4. Résultat.....	42
III.4.1. Fertilité	42
III.4.1.1. Le taux de fertilité dans région d'Ouled Brahim.....	42
III.4.1.2. Le taux de fertilité dans la région de Chorfa.....	43
III.4.2. prolificité	44
III.4.2.1. Le taux de prolificité dans la région d'Ouled Brahim.....	44
III.4.2.2. Le taux de prolificité dans la région de Chorfa.....	45
III.5. Discussion	47
III.5.1. Taux de fertilité	47
III.5.1.1. Région d'Ouled Brahim	47
III.5.1.2. Région de Chorfa	47
III.5.2. Le taux prolificité	48
III.5.2.1. Région d'Ouled Brahim	48
III.5.2.2. Région de Chorfa	48
Conclusion générale	50
Bibliographie.....	51

Liste des figures

Figure 1. Localisation du tractus reproducteur de la brebis (Bonnes et al. 1988).....	2
Figure 2. Vue dorsale avec étalement des diverses parties de l'appareil génitale de la brebis (JL EAN –OUP-BISTER ,2005).....	3
Figure 3. L'utérus chez la brebis (JEAN–LOUP-BISTER, 2005).....	4
Figure 4. L'oviducte chez la brebis (JEAN–LOUP-BISTER ,2005).....	5
Figure 5. Présentation de l'ovaire (JEAN –LOUP-BISTER ,2005)	6
Figure 6. Schéma représentatif du cycle œstral chez la brebis.....	10
Figure 7. Représentation schématique	14
Figure 8. Période de sécrétion de la mélatonine en fonction de la durée nocturne (Chemineau et al, 1992).....	23
Figure 9. Effet bélier (THIMONIER et al, 2000).....	26
Figure 10. CIDR et son applicateur.....	33
Figure 11. Technique de la pose d'éponge vaginale	41
Figure 12. Le taux de fertilité dans la région d'Ouled Brahim	43
Figure 13. Taux de fertilité dans la région de Chorfa	44
Figure 14. Le taux de prolificité dans la région d'Ouled Brahim	45
Figure 15. Le taux de prolificité dans la région de Chorfa	46

Liste des tableaux

Tableau 1. Influence de l'effet mâle (EM) sur le taux de fertilité obtenue après un traitement progestagène-PMSG et IA systématique (GOGINIE et al, 1988).	28
Tableau 2. Modalité pratique d'utilisation des progestagène (FGA) chez les ovins (HANZEN, 2010).....	32
Tableau 3. Résultats de pose des implants de mélatonine en Algérie (DELETANG et ZERABIB, 2004)	34
Tableau 4. Différentes ration alimentaire distribuée aux différents lots de brebis.....	38
Tableau 5. Calendrier expérimental réalisé dans la région d'Ouled Brahim	39
Tableau 6. Calendrier expérimental réalisé dans la région de Chorfa.....	40
Tableau 7. Le taux de fertilité enregistrée dans la région d'Ouled Brahim	42
Tableau 8. Le taux de fertilité enregistré dans la région de Chorfa	43
Tableau 9. Le taux de prolificité enregistré dans la région d'Ouled brahim.....	45
Tableau 10. Le taux de prolificité enregistré dans la région de Chorfa	46

Liste des abréviations

CIDR	Internaldrug release dispenser
eCG	Equine chorionic gonadotropin
EM	Effet mâle.
FGA	Acétate de fluorogestone
FSH	Follicule stimulating hormone
G	Gramme
GnRH	Gonadotropin releasing hormone
H	Heure
IA	Insémination artificielle
LH	Hormone lutéinisante
Mg	Milligramme
MGA	Acétate de melengesterol
PGF2alpha	Prostaglandine F2alpha
PMSG	Prégnant mare sérum gonadotropin
UI	Unité internationale
ICSH	Interstitial cell stimulating hormon
LTH	Lutéotrope hormone
PRF	Prolactin realising factor
PIF	Prolactin inhibing factor
E3	Oestradiol

Introduction

Introduction

La reproduction est la clef de voûte de toutes les filières animales. Ceci est d'autant plus vrai dans les races saisonnière comme les ovins où la moindre erreur à des conséquences disproportionnées et répétées sur le long terme. Cette filière en Algérie est le fruit de système d'élevages très divers quant à la taille des troupeaux qui est de 21 404 584 têtes (source ministère d'agriculture en 2009), l'exploitation des surfaces, le rendement et le type de produit recherché.

Aujourd'hui l'éleveur dispose de plusieurs techniques pour maîtriser la reproduction des ovins, qui repose essentiellement sur les techniques de synchronisation des chaleurs. Introduite en Algérie vers les années soixante dix sans être généralisée sur le terrain. Ce n'est que vers le début des années quatre vingt dix, que la technique a commencée à être appliquée à grand échelle. A partir de l'an deux milles quatre, le centre national d'insémination artificielle et de l'amélioration génétique (CNIAAG), dans le cadre d'un projet de développement de l'élevage ovin, subventionne la synchronisation des chaleurs par pose des éponges vaginales. De ce fait, les vétérinaires praticiens synchronisent les chaleurs à l'échelle nationale et les éleveurs sont de plus en plus à la recherche de cette technicité.

L'objectif de notre travail consiste à étudier quelques paramètres de reproduction telle que la fertilité et la prolificité suite à un traitement de synchronisation des chaleurs des brebis de race blanche. Pour ce faire, notre travail est devisé en deux parties : une partie bibliographique où on développera des rappels anatomophysiologiques et les techniques de maitrise de reproduction et une partie expérimentale consacrée a la méthodologie de travail et à la discussion des résultats. Nous avons travaillé dans deux wilayas, la wilaya de Bouira dans la région de Chorfa et dans la wilaya de Bordj Bouarriridj dans la région d'Ouled brahim, en collaboration avec des vétérinaires praticiens nous avons intégré leurs protocoles de maitrise des chaleurs dans notre partie expérimentale.

CHAPITRE 1:

Rappels anatomo-physiologiques

Il est important de bien comprendre comment l'animal fonctionne dans sa globalité avant de penser modifier sa reproduction. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de connaître les particularités anatomiques et les mécanismes physiologiques de la brebis.

I.1. Anatomie de l'appareil génital femelle

L'appareil génital de la brebis, situé dans la région du bassin, peut être divisé en six parties principales : la vulve, le vagin, le col de l'utérus, l'utérus, les oviductes et les ovaires (figure 1). Les dimensions du système reproducteur varient d'une brebis à l'autre (Castonguay, 2010).

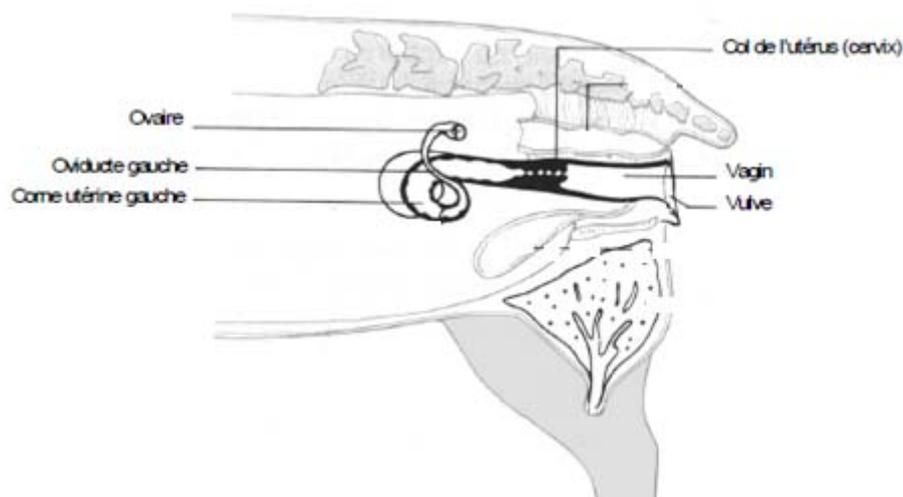


Figure 1. Localisation du tractus reproducteur de la brebis (Bonnes et al. 1988).

L'appareil reproducteur de la brebis est constitué de trois sections :

I.1.1. Section copulatoire

I.1.1.1. La vulve

La vulve est la partie commune du système reproducteur et urinaire. On peut distinguer l'orifice externe de l'urètre provenant de la vessie s'ouvrant dans la partie ventrale, qui marque la jonction entre la vulve et le vagin. Les lèvres et un clitoris très court constituent les autres parties de la vulve (Castonguay, 2010).

I.1.1.2. Le vagin

Le vagin est long de 3 à 4 cm. C'est le lieu de dépôt de la semence, lors de la saillie. Les spermatozoïdes parcourent le cervix qui a la particularité, chez la brebis, d'être formé de

6 à 8 plis circulaires qui s'engrènent d'une paroi à l'autre (figure 2). Cette spécificité rend difficile l'introduction du cathéter lors de l'insémination artificielle. L'utérus ressemble à celui de la vache mais ses cornes sont plus longues en proportion. Elles atteignent 12 à 15 cm. Elles sont spiralées et ne présentent qu'un seul ligament intercornual (BARONE, 2001).

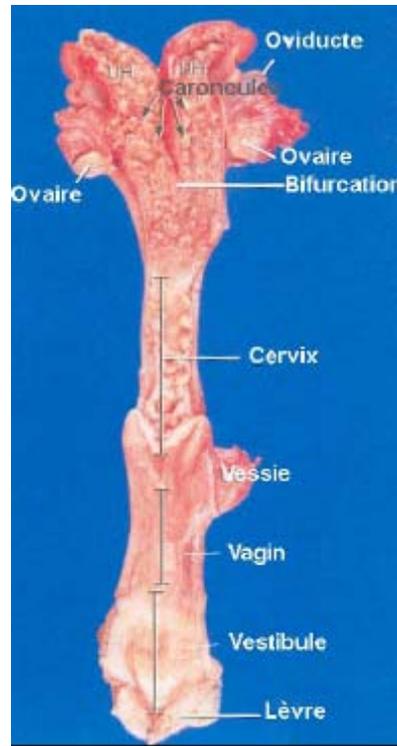


Figure 2. Vue dorsale avec étalement des diverses parties de l'appareil génitale de la brebis (JL EAN –OUP-BISTER ,2005)

I.1.2. La section tubulaire

I.1.2.1. Le col de l'utérus

C'est la partie de l'appareil reproducteur qui fait suite au vagin constitué par un fort épaissement de la paroi du conduit génital et qui sépare la cavité utérine de celle du vagin. Un étroit canal axial (canal cervical) joignant ces deux cavités. Le col est placé tout a fait en position inférieure, à sa partie supérieur on trouve un cul de sac vaginal large de 1.5 cm, à la partie inférieure, la muqueuse du plancher de la région la plus postérieure du vagin se soulève en un pli en forme de fer à cheval qui entoure le dernier coussinet du col et participe ainsi à la fermeture de cet organe (VAISSAIRE,1977). Le col de l'utérus est long de 4 cm, son orifice externe est situé très près du plancher de vagin (CRAPLET, et al., 1984).

I.1.2.2. L'utérus

L'utérus constitue l'organe de la gestation et son rôle est d'assurer le développement du fœtus par ses fonctions nutritionnelles et protectrices. La première partie de l'utérus se nomme le corps à une longueur 1 à 2 cm. L'utérus se divise ensuite en deux parties pour former les cornes utérines d'une longueur de 10 à 15 cm. Les cornes utérines sont côte à côte sur une bonne partie de leur longueur et leur partie libre, dirigée latéralement, s'atténue en circonvolution. D'une largeur d'environ 10 mm, elles s'effilent vers l'oviducte où leur diamètre n'est plus que de 3 mm. La paroi interne de l'utérus est constituée d'une muqueuse dans laquelle on retrouve une multitude de vaisseaux sanguins, l'endomètre. Il joue un rôle primordial dans la survie et le développement du fœtus pendant la gestation. L'endomètre est recouvert du myomètre, une couche musculaire dont les contractions sont impliquées dans le transport des spermatozoïdes vers l'oviducte et dans l'expulsion du ou des fœtus au moment de l'agnelage. La surface interne de l'utérus présente des prolongements ressemblant à des champignons, les caroncules, qui constituent les points d'attachement des membranes fœtales durant la gestation. Il y a entre 70-100 caroncules dans un utérus de brebis (Castonguay, 2010).

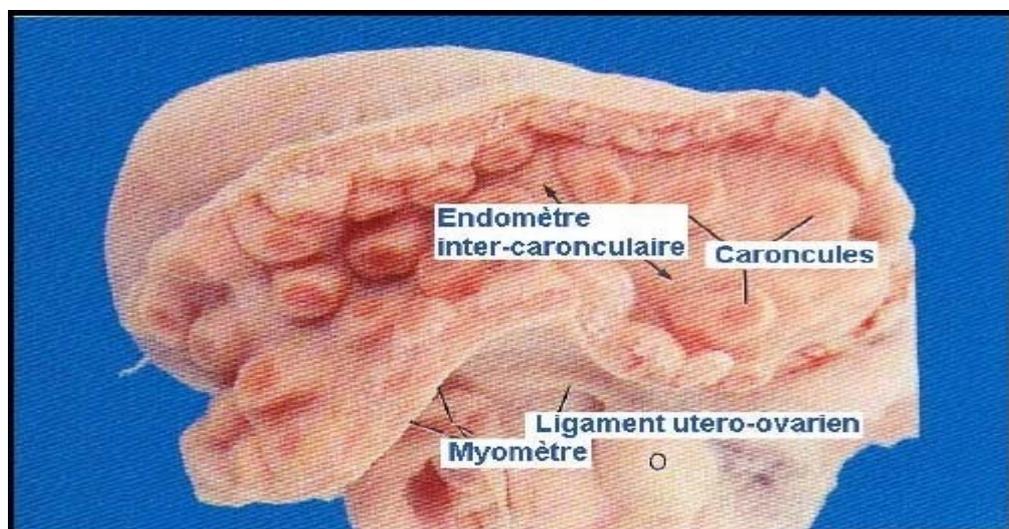


Figure 3. L'utérus chez la brebis (JEAN-LOUP-BISTER, 2005)

I.1.2.3. Cornes utérines

Il y en a deux chez une brebis normalement constituée, faisant suite au corps de l'utérus et dont la longueur est de 10 à 12 cm. Les cornes utérines sont accolées dans une

grande étendue, leur partie libre dirigée latéralement, s'atténue en point à l'extrémité et se circonvoitonne (CRAPLET, et al., 1984).

I.1.2.4. Les oviductes

L'oviducte est formé de trois parties fonctionnellement distinctes: pavillon, corps et isthme. Le pavillon, qui s'ouvre dans la cavité péritonéale, enveloppe l'ovaire et est destiné à capture de l'ovule. Le corps de l'oviducte dont fait partie l'ampoule possède deux fonctions, le transport la nutrition de l'ovule, ainsi que la production d'un milieu favorable à la survie des spermatozoïdes et à la fécondation. Ce n'est que dans l'ampoule que peut se réaliser fécondation suite à la rencontre des gamètes. L'isthme ferme l'oviducte en séparant l'ampoule de l'utérus. Au cours de la phase ovulatoire, l'isthme entraîne par des mouvements ascendants les spermatozoïdes vers l'ampoule (PAQUAY, 2003).

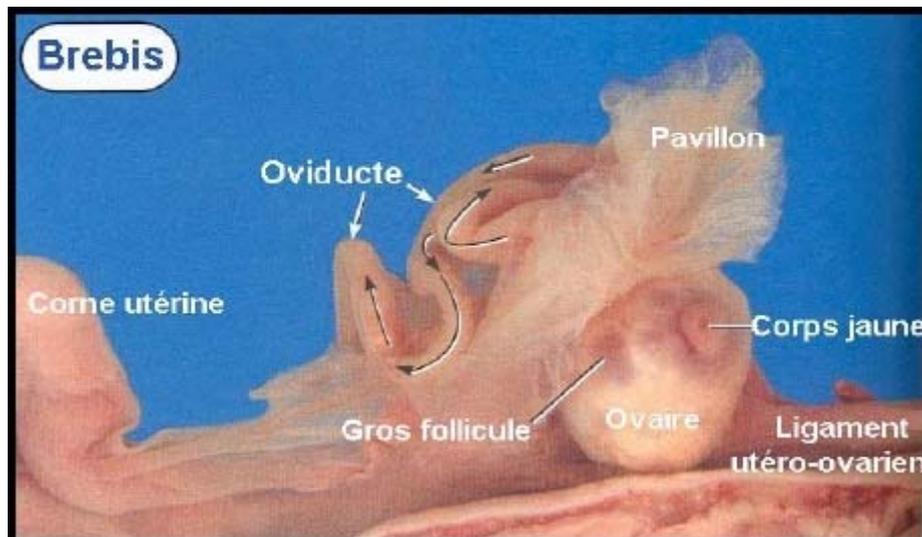


Figure 4. L'oviducte chez la brebis (JEAN-LOUP-BISTER, 2005)

I.1.3. Section glandulaire

I.1.3.1. Les ovaires

Aux nombre de deux : aplatis, ils sont situés dans l'épaisseur du ligament large. Chacune d'eux mesure 15 à 20 mm de long et 10 à 15 mm de large. Le poids individuel dépend de la saison et du moment du cycle oestrien, et il est compris entre 1 et 3(gr). Au niveau de la zone corticale se trouvent les follicules évolutifs qui sont les follicules primaires, conjonctif, de vaisseaux sanguins, les vaisseaux lymphatiques et les nerfs.

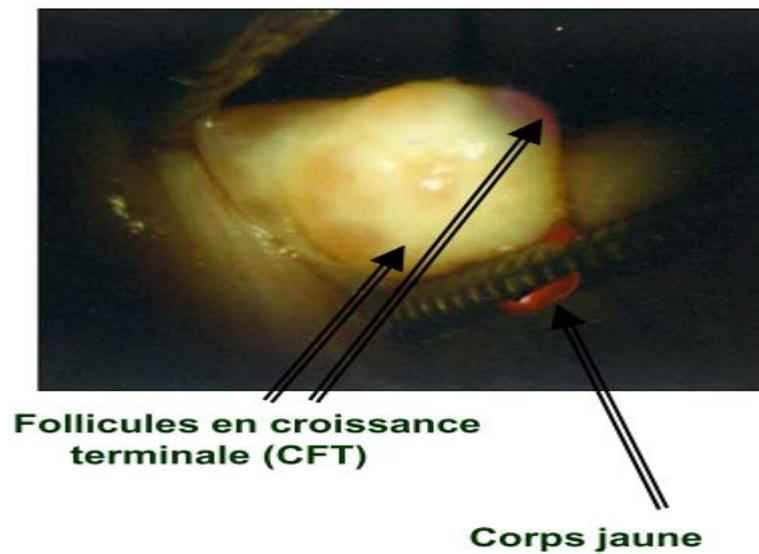


Figure 5. Présentation de l'ovaire (JEAN –LOUP-BISTER ,2005)

I.2. Physiologie de la reproduction de la brebis

La brebis est une polyœstrienne saisonnière à ovulation spontanée, c'est-à-dire qu'elle démontre une activité sexuelle avec une succession d'œstrus qui s'étendent en générale d'aout à janvier et une période d'activité minimale de février à juillet qui correspond à l'anœstrus saisonnier (HANZEN,2005).

1.2.1. Activité sexuelle de la brebis

1.2.1.1. La puberté

On définit la puberté comme étant l'âge où l'animal devient apte à produire des gamètes fécondants ; l'éros chaleurs chez la femelle. Elle peut alors être mise à la reproduction (Dudouet, 2003).

La puberté est en général précédée d'une période de quelques semaines appelée période pré pubère, pendant laquelle une stimulation externe peut provoquer l'apparition de la puberté (BARIL et al, 1993).

Cependant, il faut différencier la puberté de la maturité sexuelle. Cette dernière correspond à l'âge auquel l'animal est capable d'exprimer son potentiel de reproduction complet. Dans le cas où les animaux sont mis à la reproduction trop tôt, de faibles performances reproductives sont à attendre. (CRAPLET et THIBIER, 1984).

1.2.1.1.1. Age à la puberté

La puberté apparaît à l'âge de 5-9 mois ; cependant il dépend de nombreux facteurs : génétiques, environnementaux, les principaux étant la race, le poids, la saison de naissance et l'état de nutrition (POIRIER, 2004).

- ✚ **La race** : selon la race, la puberté peut être plus ou moins précoce. les races Finnoises ou Romanov peuvent être fécondées à l'âge de 3 à 4 mois.
- ✚ **Le poids** : pour une race donnée et au même âge, la puberté est d'autant plus précoce que le poids vif est plus élevé. (DUDOUET, 2003).
- ✚ **Le mois de naissance** : les femelles qui naissent en fin d'hivers peuvent être mises à la reproduction en automne de même année, vers l'âge de 7-8 mois. Pour les naissances plus tardives, les femelles seront mises à la reproduction l'année suivante, 12 à 15 mois.
- ✚ **L'état de nutrition** : une alimentation aussi bien quantitative que qualitative mise à la disposition des animaux à un impact positif se traduisant par une accélération de la croissance (NIANOGO et al, 1994). Une alimentation équilibrée et soutenue favorisera son apparition précoce. Toute carence retarde la puberté.

1.2.1.1.2.1. Poids a la puberté

Il faut que les femelles pèsent 3/5 du poids vif de l'adulte à la lutte (DUDOUET, 2003). Le poids vif auquel la puberté est atteinte est, en générale, 40 à 60% du poids adulte (BARIL et al, 1993).

1.2.1.1.3. Mécanisme de la puberté

Le facteur essentiel du déclenchement de la puberté est la mise en route du gonosate hypothalamo-hypophysaire qui sécrète des quantités importantes d'hormones gonadotropes (VAISSAIRE, 1977).

Du point de vue hormonal le stade pré pubère se caractérise par un taux très bas en Follicule Stimulating Hormone (FSH), en hormone lutéinisante (LH) et en stéroïdes génitaux. L'axe hypothalamo-hypophysaire est très sensible à ces faibles taux de stéroïdes qui suffisent à bloquer et à empêcher toute décharge en gonadolibérine.

Au moment de la puberté, cette sensibilité de gonadolibérine augmente favorisant la sécrétion de FSH et de LH ce qui provoque la stimulation des gonades (DERIVAUX et ECTORS, 1989).

Il semble bien établi que le déclenchement de la puberté nécessite une masse grasse suffisante et donc un certain taux de leptinémie pour stimuler l'axe hypothalamo-hypophysogonadique.

La Leptine agit au niveau de l'hypothalamus régulateur des centres de la satiété et de la faim, ceci par un mécanisme de "rétrocontrôle".

La leptine augmente la LH chez la femelle et induit des modifications histologiques importantes ; augmentation du poids de l'utérus et des ovaires (BAUDIN, 2000).

La FSH entraîne un début de maturation des follicules ovariens qui produisent des œstrogènes. Ces derniers sont responsables de développement de l'appareil génital (VAISSAIRE, 1977).

Les gonades entrent en fonction : début de la méiose de l'ovogenèse et redémarrage de la folliculogénèse, sécrétion d'œstrogènes et apparition des caractères sexuels primaires ; comportement sexuel, Apparition des chaleurs (BAUDIN, 2000).

1.2.1.1.4. Comportement sexuel de la brebis à la puberté

Le comportement sexuel du bélier et de la brebis n'apparaît qu'au moment de la puberté même si on peut observer chez les jeunes des comportements de monte qui font partie du comportement néonatal.

Chez la femelle au contraire, ce comportement n'apparaît naturellement que si l'animal est en cycle œstral donc en période de reproduction pour les races qui sont saisonnées et seulement pendant 24 à 36 heures par cycle.

La caractéristique fondamentale des chaleurs chez la brebis est que leurs manifestations n'apparaissent pas en absence du mâle. Si tel est le cas, donc si les brebis sont seules, les chaleurs sont silencieuses et il est alors extrêmement difficile de les détecter.

Le comportement pré-copulatoire des brebis en présence d'un mâle est très varié : s'approcher du mâle et entrer en contact physique avec lui, placer la tête dans les flancs du bélier et se frotter à lui, écarter les autres brebis, émettre régulièrement des urines et agiter vigoureusement la queue. Les mouvements d'approche des deux partenaires ont souvent comme conséquence des mouvements en cercle, si plusieurs brebis sont en chaleur

simultanément, on observe une sorte de carrousel autour du mâle qui peut durer un certain temps, car avant d'adopter le réflexe d'immobilisation, la brebis se déplace généralement un certain nombre de fois (PAQUAY, 2003).

1.2.1.2. Période d'activité sexuelle

Le cycle sexuel est constitué d'une suite ordonnée et régulière d'événements et de modifications structurales et fonctionnelles apparaissant à chacun des niveaux du système reproducteur. Il est destiné à produire des gamètes, favoriser leur fécondation et induire la gestation.

Les petites ruminants sont des espèces à activité sexuelle continue qui débute: entre 6-8 mois et à 60% du poids adulte avec apparition périodique de l'œstrus qui dure de 6 - 30 heures (DEPIEREUX et MOTTE, 2002).

La durée du cycle est généralement uniforme pour une race donnée, elle varie de 14 à 20 jours avec une moyenne de 17 jours (DERIVAUX et ECTORS, 1980), la durée du cycle chez les brebis de race Djallonké selon les auteurs est de 18 plus ou moins 4j (HOUNZANGBE et al, 1994) avec des extrémités allant de 15 à 20 jours (BOLY et al, 1994).

La durée moyenne des différentes phases du cycle œstral de la brebis est de :

- Pro-œstrus : 3 jours.
- Œstrus : 30 à 48 heures.
- Metoestrus : 2 jours.
- di-œstrus : 10 à 14 jours (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

Le cycle œstral est subdivisé en deux phases inégales : la phase folliculaire et la phase lutéale (THIBAUT, 1991).

Phase pré-ovulatoire

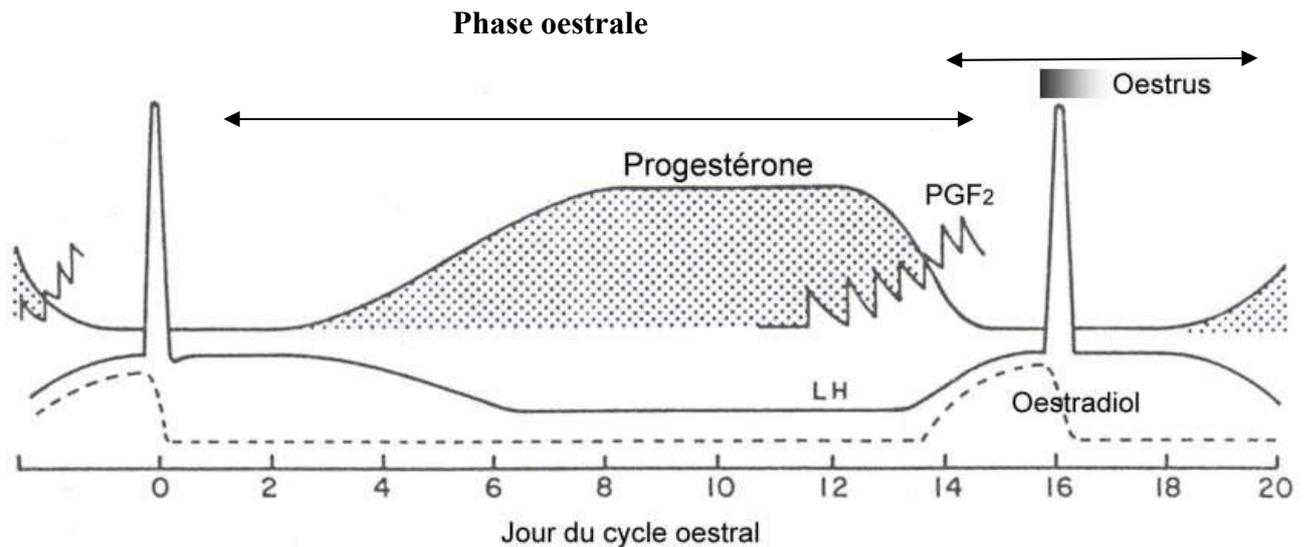


Figure 6. Schéma représentatif du cycle œstral chez la brebis (CAMERON, 2008).

1.2.1.2.1. La phase folliculaire

La phase folliculaire, d'une durée de 3 à 4 jours, est caractérisée par la croissance terminale et la maturation folliculaire, le pic pré-ovulatoire d'hormone lutéinisante et l'ovulation (THIBAULT, 1991).

❖ La folliculogénèse

La 1^{ère} étape dans la chronologie de la production des ovules et du maintien de l'œuf et la croissance folliculaire. Ce processus complet est long : il dure environ 6 mois, depuis le stade de follicule primordial jusqu'à l'ovulation chez la brebis, où un nombre approximatif de 200.000 à 400.000 follicules primordiaux au moment de la naissance. Ceux-ci à un moment donné entreprennent une transformation qui en fera des follicules primaires puis secondaires et tertiaires.

L'ensemble de ces étapes est décrit par les concepts de recrutement, sélection et dominance. Chez la plupart des mammifères, une phase de croissance rapide succède à une phase de croissance lente. La phase de croissance rapide n'intéresse que le follicule ovulatoire, ayant atteint une taille maximale, qui est de 8 mm de diamètre chez la brebis. On observera une atresie parmi les follicules de taille immédiatement inférieure (NZIETCHUENG, 2003).

Les follicules secondaires et tertiaires vont former le réservoir à partir duquel va s'opérer le "recrutement", première étape de la croissance folliculaire terminale; à tout moment du cycle et de la vie sexuelle de la femelle, des follicules recrutés sont présents. Au cours de ces phases de croissance, les follicules sont l'un après l'autre réduits à l'atresie. Ce phénomène est

appelé "sélection", les follicules poursuivant leur développement étant les follicules "dominants" ; période de développement rapide (DEPIEREUX et MOTTE, 2002).

Chaque vague dure 6 à 10 jours et il y a 2 ou 3 vagues pendant chaque cycle. Les vagues se produisent au hasard entre les deux ovaires. Tous les follicules constituant la vague ne pourront arriver au stade de follicule ovulatoire (NZIETCHUENG, 2003).

Seule la dernière vague de croissance compte un ou des follicules qui pourront entreprendre la maturation et dépasser le stade du follicule de De Graaf pour arriver à l'ovulation (DEPERIEUX et MOTTE, 2002).

L'atrésie ou involution folliculaire constitue le devenir de la majorité des follicules présents dans l'ovaire des mammifères.

L'émergence d'un ou de plusieurs follicules ovulatoires ou follicule dominant est associé à l'atrésie des autres follicules recrutés et au blocage de recrutement de nouveaux follicules ; c'est la dominance. Le follicule dominant a été sélectionné parmi les follicules recrutés. Le recrutement est l'entrée en croissance terminale d'un groupe de follicules gonadodépendants (NZIETCHUENG, 2003).

La disparition progressive du pool de follicules est entamée très tôt après la phase de multiplication et se poursuit tout au long de la vie. Au cours de la vie fœtale, le nombre de follicules primordiaux diminue de plus de 80% entre les 2/3 de la gestation et la naissance (DEPERIEUX et MOTTE, 2002).

❖ L'œstrus

C'est la période pendant laquelle la femelle accepte le chevauchement. La durée de l'œstrus varie avec l'âge de l'animal ; elle est plus longue chez les antenaises et les agnelles, et la race ; les races prolifiques ont des chaleurs plus longues.

La durée des chaleurs varie de 36 à 40 heures, quant à l'ovulation, elle survient 35 à 40 heures après le début des chaleurs.

Les Chaleurs s'accompagnent des signes spécifiques

- Comportement particulier: excitation, agressivité, recherche du bélier.
- Congestion de la vulve.
- Sécrétion filante au niveau de la vulve.
- Baisse de la production laitière.
- Acceptation du chevauchement (DUDOUET, 2003).

❖ Détection de l'œstrus

Différentes méthodes pour la détection de l'œstrus sont utilisées chez les ovins.

Les conditions d'utilisation de ces méthodes dépendent de la conduite des animaux, de l'importance de troupeau et du temps disponible. Les plus utilisées sont :

- l'observation directe attentive des animaux par des personnes entraînées, qui sont en contact direct avec leur troupeau.
- utilisation des males entiers portant un tablier abdominal ou des males vasectomisés ou encore des males castrés et en dernier l'utilisation des femelles androgénisées (BARIL et al. 1993).

Dans ces dernières techniques le bélier détecteur ou la brebis androgénisée doivent être porteurs si possible d'un harnais marqueur de manière à repérer les animaux en œstrus (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

- La mesure de PH du mucus cervico-vaginal et/ou la mesure de l'élasticité du mucus vaginal sont deux méthodes indirectes ayant permis de déterminer l'œstrus chez la brebis avec plus de précision (ZEBIRI, 2007).

❖ L'ovulation

Arrivé à la fin de sa croissance, le follicule dominant est capable de répondre à une élévation brutale et importante de gonadotrophines par un remaniement complet de sa structure conduisant à sa rupture et l'expulsion d'un ovocyte fécondable (THIBAUT et LEVASSEUR, 1991), 30 à 40 heures après le début de l'œstrus, au stade d'ovocyte II avec son cumulus, dans le pavillon de l'oviducte (BONNES et al, 2005). La durée de l'œstrus varie avec l'âge, la race et la saison des femelles, la moyenne est de 36 heures, variant de 18 à 72 heures (EVANS et ROBINSON, 1980).

La ponte survient chez la brebis 20 à 30 heures après le début des chaleurs (FONTAINE et CADORE, 1995).

Elle est plus fréquente au niveau de l'ovaire droit que de l'ovaire gauche, l'ovule libéré serait fertilisable pendant 24 heures (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

Selon CRAPLET et THIBIER (1984), il n'existe pas de corrélation entre le début d'œstrus et le moment d'ovulation.

Le nombre d'ovulation est variable, il est de 1 à 2, occasionnellement de 3 et rarement davantage (DERIVAUX, 1971).

I.2.1.2.1. La phase lutéale

La phase lutéale, d'une durée de 13 à 14 jours, correspond à la formation et au fonctionnement du corps jaune, et à sa lutéolyse en absence de fécondation.

Après l'ovulation le follicule rompu (follicule de DE GRAAF) se transforme en un corps jaune (BONNES et al, 2005).

La formation du corps jaune : Dès la rupture du follicule et la libération de l'ovule, la cavité antrale se remplit d'un caillot de sang ; (corps hémorragique).

Le matériel enzymatique des cellules se modifie. Dès lors, la sécrétion des oestrogènes, principales hormones produites par le follicule fait place à la libération d'un autre stéroïde, la progestérone.

Le corps jaune se développe activement tandis qu'une importante vascularisation l'irrigue. Ce phénomène se poursuit jusqu'à ce que l'activité du corps jaune atteigne un plateau.

S'il y a fécondation, le corps jaune persiste, jusqu'à la fin de la gestation chez certaines espèces ou pendant une partie seulement. Sinon le corps jaune régresse rapidement.

La régression du corps jaune : aussi appelée lutéolyse. Sous l'effet d'un nouvel environnement hormonal, la vascularisation du corps jaune diminue. Une dégradation cellulaire apparaît, allant de paire avec une rapide réduction de la sécrétion hormonale. Le corps jaune pâlit, régresse et bientôt il n'en restera qu'une petite trace sur l'ovaire, le corpus albicans, qui après ne sera plus discernable (DEPERIEUX et MOTTE, 2002).

La dégradation du corps jaune provoquant la chute rapide de la sécrétion de la progestérone est due à un facteur lutéolytique appelé prostaglandine F2 alpha: ($PGF2\alpha$). On peut estimer que cette prostaglandine sécrétée par l'utérus, est acheminée à l'ovaire par la veine utéro-ovarienne grâce à un mécanisme à contre courant vasculaire.

La sécrétion de la $PGF2\alpha$ se fait sous forme de bombardements intensifs conduisant à une lutéolyse irréversible et à la chute définitive du taux de progestérone. Cette composante laisse apparaître une inégalité importante entre la phase folliculaire (2-4 jours) et la phase lutéale 16- 18 jours (HOUMADI, 2007).

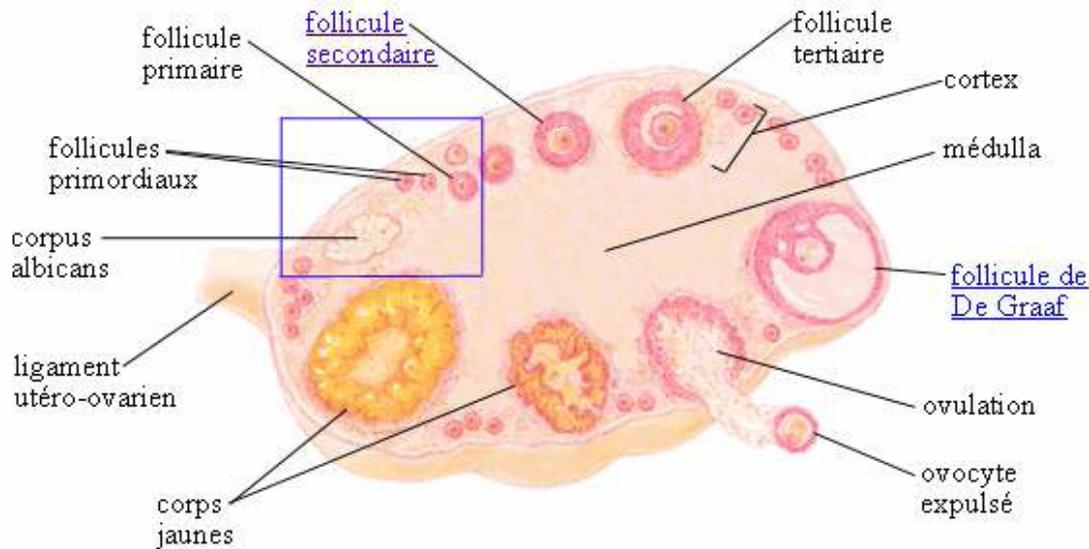


Figure 7. Caractéristique morphologique du développement folliculaire (GAYRARD, 2007).

1.2.1.2.3. Régulation du cycle sexuel

La fonction sexuelle est sous le contrôle des sécrétions endocriniennes du système hypothalamo-hypophysaire (THIBIER, 1981).

1.2.1.2.3.1. L'hormone gonadolibérine

Les facteurs de contrôle des hormones gonadotropes. Il semble qu'il n'existe, en fait, qu'un seul facteur de libération des hormones gonadotropes. Ce facteur appelé LHRH ou GnRH (ZEBIRI, 2007) ; La gonadolibérine ou gonadotrophines releasing hormones, est une hormone protidique (CHEMINNEAU et al, 2001). Cette hormone stimule les sécrétions hormonales de l'antéhypophyse, la FSH (follicle stimulating hormone) et de la LH (hormone lutéinisante) (SOLTNER, 2001).

Le rythme de sécrétion de cette hormone est sous forme de brèves décharges ou de pulses séparés par une période de silence déterminant la cyclicité des femelles (BAGHDADI et al, 2004).

La GnRH est sécrétée à haute fréquence ; celle-ci est maximale au moment du pic préovulatoire de LH sérique. La fréquence des pulses de GnRH est diminuée dans la phase lutéale du cycle et, après disparition du corps jaune, la sécrétion de FSH prédomine (DUPOUY et al, 1992).

La régulation du fonctionnement hypothalamique est dépendante à la fois des stimuli périphériques, de l'action des hormones hypophyso-ovariennes, notamment des œstrogènes et de la progestérone, des médiateurs chimiques de la conduction synaptique telles les catécholamines, acétylcholine (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

I.2.1.2.3.2. Les hormones gonadotropes

A. Les hormones hypophysaires FSH et LH

Se sont des hormones de nature protidique et à action directe et unique sur les gonades, sous l'influence de la GnRH, le lobe antérieur de l'hypophyse synthétise et sécrète des hormones gonadotropes à savoir l'hormone de stimulation folliculaire et l'hormone lutéinisante (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

A.a. L'hormone folliculo-stimulante

C'est une glycoprotéine, responsable de la croissance des follicules ovariens chez la brebis (RUCKEBUSCH, 1981). La FSH hormone gonadotrope existe déjà dans l'hypophyse d'agneaux femelles de 80 à 100 jours (KOLB, 1975). Chez la brebis, La FSH favorise les mitoses folliculaires pendant la période de croissance folliculaire (RUCKEBUSCH, 1981), la maturation du follicule de De Graaf et le rend sensible à LH, active l'aromatase et stimule l'apparition des récepteurs à la LH et à la FSH (ZEBIRI, 2007), et elle stimule la synthèse des œstrogènes par le follicule (BONNE, 2001).

La FSH est sécrétée d'une manière plus complexe que la LH, même s'il est possible d'identifier quelques pulses dans une série chronologique, la liaison n'est pas aussi étroite avec la GnRH, et la FSH est sécrétée plutôt de façon continue que épisodique.

La sécrétion de FSH existe sous deux formes ; une sécrétion basale continue tout le long du cycle, une sécrétion cyclique caractérisée par des pics au moment des chaleurs et d'ovulation (DUPOUY, 1992).

La production de FSH peut être inhibée par la progestérone du corps jaune (ROTTEN, 1991). Les œstrogènes et l'inhibine ovariens régulent également les changements progressifs des niveaux de FSH durant le cycle œstral (BAGHDADI et al, 2004).

A.b. L'hormone de lutéinisation

Hormone glycoprotéique formée de deux sous unités :

La sécrétion pulsatile de LH est directement consécutive à la pulsativité de la GnRH (BAGHDADI et al, 2004). La LH ou ICSH (interstitial cell stimulating hormone) (KOLB, 1977), a une action complexe sur l'ovaire. Elle agit sur le follicule préovulatoire en diminuant le taux de récepteurs à la FSH, déclenche la reprise de la méiose, et sous son influence le follicule donne des œstrogènes et le corps jaune donne de la progestérone (ZEBIRI, 2007). Au cours de la gestation, aucune augmentation en ICSH dans le sang ne se produit chez la brebis, les taux se maintiennent aux alentours de 2 ug/ml (KOLB, 1977). Donc elle contrôle la maturation finale des follicules avec la FSH, elle provoque l'ovulation.

Elle présente deux modes de sécrétion, une sécrétion tonique continue tout le long du cycle sexuel et une sécrétion cyclique (pic de LH) qui survient à la fin de chaque cycle œstral pour induire l'ovulation et la lutéinisation (DUPOUY et al, 1992).

Le pic de LH apparaît entre 3 et 17 heures après le début de l'œstrus et la durée du pic est de 10 à 14 heures, ce pic correspond à une décharge brutale préovulatoire qui intervient par rétrocontrôle positif des œstrogènes (200 ng/ml) (CRAPELET et THIBIER, 1984). La progestérone réduit la fréquence des pulses de LH par un feedback négatif sur l'hypothalamus provoquant une diminution de la fréquence des pulses de GnRH, ainsi que ceux de LH (THIBIER, 1981).

B. La prolactine

La prolactine ou LTH (lutéotrope hormone) (RUCKEBUSCH, 1981): Hormone hypophysaire de nature protéique (DERIVAUX et ECTORS, 1989), elle entretient la lactation et inhibe les contractions du myomètre (VAISSAIRE, 1977).

Elle maintient le fonctionnement du corps jaune et stimule celui-ci dans sa sécrétion de progestérone (SCHAETZ, 1977).

Selon une hypothèse, la prolactine inhiberait indirectement la sécrétion de GnRH. Une hyperprolactinémie réduit également la sécrétion hypophysaire de LH et affaiblit le comportement sexuel (DUPOUY et al, 1992).

Les facteurs de contrôle de la prolactine. Ils semblent être au nombre de deux : un facteur stimulant, le PRF (prolactin releasing factor); un facteur inhibiteur, le PIF (prolactin inhibiting factor).

I.2.1.2.3.3. Hormones ovariennes

Stéroïdes ovariens sont les œstrogènes et la progestérone, de nature lipidique et fabriquées à partir du cholestérol. Elles sont sécrétées principalement par les gonades mais aussi par le placenta et les glandes surrénales.

A. L'œstrogène

Représenté classiquement par : Leur sécrétion est sous le contrôle direct de la pulsativité de la LH.

A.a. Œstradiol 17 β

Synthétisé dans l'ovaire. L'œstradiol 17 β est la principale hormone sécrétée par le follicule (VAISSAIRE, 1997). Les différentes actions connues de cette hormone sont :

L'Induction du pic préovulatoire de LH et de FSH au début de l'œstrus, par la mise en jeu d'une rétroaction positive sur l'axe hypothalamo-hypophysaire, le déclenchement direct du comportement sexuel femelle avant l'ovulation (ZEBIRI, 2007).

Elle modifie l'activité des cellules utérines pour faciliter le transport des spermatozoïdes (ZEBIRI, 2007) par l'augmentation de nombre de contractions utérines en direction de l'oviducte (VAISSAIRE, 1977) et préparer l'utérus à l'action de la progestérone, elle Contrôle la synthèse et la libération de la PGF2 α par l'utérus, avant la lutéolyse; Rétroaction négative sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (en dehors de la période préovulatoire). Effets généraux positifs sur le métabolisme qui facilitent la croissance corporelle.

A.b. L'œstrone (E1) : Secréte en petite quantité par rapport à l'œstradiol, c'est un produit d'oxydation et d'élimination d'œstradiol.

A.c. L'oesdiol (E3) : Son activité oestrogénique est beaucoup plus faible que celle de l'œstradiol, il porte le nom de corps de Meryon (LABUSSIÉ, 1990). Selon BOUZEBDA (1985) on distingue deux pics principaux ; le premier a lieu 2 à 3 jours avant l'œstrus (pendant la phase folliculaire) et le deuxième est observé vers le quatrième jour de la phase lutéale.

La concentration en œstradiol est très faible au début de la phase folliculaire (j14-j15) par contre elle est élevée vers la fin de celle-ci entre j15 et j17 (DRIAUCOURT et al, 1991).

Le principal responsable de leur dégradation est le foie mais l'appareil digestif participe aussi à leur catabolisme. Les résidus sont excrétés par les reins (urine) la peau (sueur) la mamelle et le foie (la bile) (LABUSSIÉ, 1990).

B. La progestérone

Progestérone signifie (qui permet la gestation) est secrétée essentiellement par le corps jaune de l'ovaire (CHEMINNEAU et al, 2001), la corticosurrénale (KOLB, 1975) et par le placenta pendant la gestation (VAISSAIRE, 1977). Sa sécrétion est sous le contrôle de la LH; ses effets connus sont le blocage des ovulations cycliques par rétroaction négative sur l'axe hypothalamo-hypophysaire, la sensibilisation du système nerveux à l'action des œstrogènes pour l'induction du comportement d'œstrus, préparation de l'utérus à l'implantation de l'embryon (ZEBIRI, 2007), Maintient la gestation (VAISSAIRE, 1977), Développement de la glande mammaire pendant la gestation (ZEBIRI, 2007) en provoquant, en association avec les œstrogènes, la prolifération du système lobulo-alvéolaire (VAISSAIRE, 1977). Il augmente la sécrétion de prolactine en diminuant la libération de PIH (VAISSAIRE, 1977). Lieu principal de la dégradation de la progestérone est le foie, le rein et l'utérus interviennent accessoirement (DERIVAUX et ECTORS, 1989). Chez toutes les espèces animales le taux plasmatique de progestérone est inférieur à 1ng/ml au moment de l'œstrus, elle s'élève ensuite progressivement pour atteindre une moyenne de 2ng/ml chez la brebis.

Les androgènes sont sécrétés par les cellules du hile de l'ovaire et rentrent dans la biosynthèse des hormones ovariennes stéroïdes (VAISSAIRE, 1977). Ils sont représentés principalement par l'androstènedione (ZEBIRI, 2007) qui est transformée en testostérone pour ensuite être aromatisée en 17 bêta œstradiols dans les cellules de la granulosa du follicule sous l'action de la FSH (BROERS, 1994). L'androstènedione est impliquée dans l'atrésie folliculaire (ZEBIRI, 2007).

I.2.1.2.3.4. Autres hormones

D'autres hormones ont un rôle dans la régulation du cycle.

A. Les prostaglandines

La $PGF_{2\alpha}$ de faible poids moléculaire (environ 300 Daltons) n'est pas un stéroïde, mais un dérivé de l'acide arachidonique. Elle est sécrétée par l'utérus, en réponse aux pulses d'œstradiol provenant de l'ovaire, lors de la lutéolyse. Elle est responsable de la disparition du corps jaune à la fin du cycle, si la femelle n'est pas gestante (ZEBIRI, 2007).

B. L'inhibine

C'est une hormone non stéroïdienne d'origine gonadique de nature glycoprotéique, synthétisée par la granulosa (ZEBIRI, 2007). Sa production s'élève lors de la maturation folliculaire mais moins nettement que l'œstradiol (ALLAOUAS, 2006). Son effet est inconnu, mais on lui attribue cette dénomination en raison de la rétroaction négative sur la sécrétion de la FSH (BROERS, 1994).

C. La leptine

La leptine est une protéine de 16KDa produite principalement par le tissu adipeux blanc, elle circule dans le sang en concentration proportionnelle à la masse grasse et agit comme facteur anorexigène au niveau hypothalamique. Son récepteur appartient à la famille des récepteurs des cytokines, ils existent sous différentes isoformes et est principalement exprimés dans l'hypothalamus, est aussi exprimés par les tissus périphériques de l'axe reproductif ; hypophyse, ovaire, surrénale, qui suggère que la leptine joue un rôle dans le contrôle de la fonction reproductive à plusieurs niveaux anatomiques. Des études *in vitro* ont montré que la leptine à des concentrations élevées inhibe directement la stéroïdogénèse ovarienne.

La fonction reproductive est strictement dépendante de la disponibilité énergétique environnementale, il est connu que des modifications aiguës de l'état métabolique sont capables d'altérer la fonction de l'axe hypothalamo-hypophysaire-gonadique (CAPRIO, 2004).

La mal nutrition réduit l'expression des gènes et les concentrations de circulation de leptine plasmatique (BLACHE et al, 2000).

En outre, chez les ovins soumis à une photopériode de jours longs, les concentrations de la leptine sont plus élevées, mais la restriction alimentaire au cours de longues journées réduit les concentrations de la leptine au niveau similaire à ceux qui se produisent au cours de courts journées (MARIE et al, 2001).

La réduction de la production d'œstradiol est probablement associée avec des niveaux plus élevés de leptine exposés par des brebis qui ont une masse grasse corporelle élevée et moins de concentrations de stéroïdes pourraient réduire le rétrocontrôle négatif à l'axe hypothalamo-hypophysaire et par là augmente les concentrations de LH et FSH en fait les neuropeptides peuvent arbitrer les effets de corps gras sur la sécrétion de GnRH-LH (HENRY et al, 1999).

D. La mélatonine

Sécrétée par la glande pinéale aussi appelée l'épiphyse qui est une petite glande endocrine (ZEBIRI, 2007). Elle est considérée comme le médiateur de photopériode influençant les sécrétions de gonadotropines par l'hypophyse (BROERS, 1994). Son activité est commandée par la perception jour/nuit. La sécrétion de la mélatonine n'est faite que pendant la nuit et c'est par sa durée de sécrétion nocturne que les animaux perçoivent la durée du jour (ZEBIRI, 2007).

Selon (CASTOGUAY, 2010) la mélatonine agirait en augmentant la sécrétion de la GnRH. Présentement on a identifié des récepteurs à la mélatonine dans l'hypothalamus, même si on ne peut rejeter d'autres sites d'action potentiels comme l'hypophyse. Il existe cependant un délai entre les jours courts et l'augmentation de la sécrétion de la GnRH. Par exemple, chez des brebis soumises à un traitement en alternance d'une période de 3 mois de jours courts; 8h/j et d'une autre de jours longs; 16h/j, le déclenchement de l'activité ovulatoire se produit 40 à 60 jours de 6 à 8 semaines après le passage jours longs/jours courts, alors que l'arrêt se fait 20 à 30 jours après la transition jours courts/jours longs.

L'effet de mélatonine sur la GnRH n'est pas discret, il impliquerait différents neurotransmetteurs ; dopamine, sérotonine, noradrénaline qui joueraient le rôle de relais entre les cellules cibles de la mélatonine dans le système nerveux central et le mode d'action précis avec la mélatonine n'ont toujours pas été identifiés avec certitude.

I.2.1.3. Période d'inactivité sexuelle

Il existe deux types d'anoestrus : l'anoestrus saisonnier et l'anoestrus de post partum.

I.2.1.3.1. L'anoestrus saisonnier

Il est caractériser par un arrêt des cycles estriens lié à une baisse de la fréquence des pulses de LH et à une diminution de la sécrétion basale de FSH (ORTAVANT et al, 1985), il s'étend de février à juillet (HANZEN, 2005). Sa durée est variable selon les races (THIMONIER et al, 1978). Chez les races ovines les plus saisonnées, l'anoestrus saisonnier dure plusieurs mois, depuis la fin de l'hiver jusqu'au milieu de l'été (THIMONIER et ORTAVANT, 1985).

La période de repos sexuel est caractérisée chez la brebis par l'établissement d'un état d'anoestrus, le plus souvent associé en l'absence d'ovulation (ORTAVANT et al. 1985).

Cet anœstrus est caractérisé par un arrêt des cycles estriens lié à une baisse de la fréquence de pulses de sécrétion de LH et à une diminution de sécrétion basale de FSH (COURT, 1988).

I.2.1.3.2. L'anoestrus de post partum ou de lactation

Dans l'espèce ovine, la mise bas est suivie d'une période de repos sexuel due à l'involution utérine, et à l'inactivité de l'ovaire par les hormones gonadotropes (BARIL et al, 1993). L'étude de (TCHAMICHIAN et al.1974), montre que les brebis tarées ont un anœstrus post partum plus que les brebis allaitante, cet effet est plus marqué pour les mises basses en pleine période sexuelle.

La durée de l'anœstrus post partum est très dépendante de la race, de l'environnement (photopériode), des conditions d'élevages (en particulier du niveau alimentaire à la fin de gestation et au début de lactation), et des conditions d'allaitements (fréquence et nombre de tétées) (SCHILLING et al. 1980).

La durée de l'anœstrus post partum est dépendante de la race, elle est de 132 jours pour la finnoise (ADROUCHE et AZNI, 2006), et elle varie en moyenne de 40,2 à 55 jours chez la race Ouled Djellal (YEROU, 1997).

I.2.2. Les facteurs modulateurs de l'activité sexuelle chez la brebis

I.2.2.1. Le photopériodisme

Les béliers et brebis s'accouplent naturellement à l'automne quand la durée du jour diminue. Les agneaux, quant à eux, naissent au printemps. Il y a plusieurs années, des chercheurs ont découvert l'importance de la durée du jour sur le comportement sexuel des brebis.

À l'automne, quand la durée du jour diminue, la brebis va, par ses perceptions lumineuses, essayer de montrer que c'est le début de l'activité sexuelle. Elle va donc commencer ses chaleurs. (CASTONGUAY, 2010).

Il a été clairement établi que l'activité sexuelle saisonnière des ovins était contrôlée essentiellement par les variations annuelles de la photopériode. Les recherches ont permis de démontrer que la mélatonine, une hormone sécrétée par la glande pinéale, était l'hormone responsable de la «traduction» du message lumineux chez les animaux. La perception de l'obscurité par l'animal entraîne la synthèse et la libération de mélatonine par les cellules sécrétrices de la glande pinéale.

Deux hypothèses expliquent l'effet que joue la lumière sur la reproduction physiologique interne des ovins.

- Hypothèse de l'effet indirect de la lumière sur la saisonnalité : des chercheurs ont proposé que les variations saisonnières de l'activité sexuelle puissent être induites par des changements de la sensibilité de l'hypothalamus à l'action de l'œstradiol, qui peut jouer un rôle négatif très important sur la sécrétion pulsatile de LH durant les jours longs. De plus, ces variations de la sensibilité à l'œstradiol coïncidaient étroitement avec les transitions entre la saison de reproduction et l'anœstrus, donc les variations de la sensibilité à l'œstradiol pouvaient être sous contrôle photopériodique.
- Hypothèse d'un effet direct de la lumière sur la saisonnalité : certaines études mentionnent que durant l'automne, soit lorsque la durée de sécrétion de mélatonine est longue, l'activité sécrétrice des cellules GnRH pouvait être stimulée. La stimulation de l'activité de ces cellules augmenterait leur activité de décharge pulsatile, ce qui aurait pour effet d'augmenter la fréquence de sécrétion de LH et de FSH par l'hypophyse et, par conséquent, favoriserait la reprise de l'activité sexuelle (CAMERON, 2008).

En résumé, en conditions naturelles ou artificielles, les jours courts ou décroissants sont stimulateurs de l'activité sexuelle alors que les jours longs sont inhibiteurs (CHEMINEAU, 1992). Il est essentiel de ne jamais maintenir les ovins sous une période lumineuse constante durant une période prolongée, sans quoi on risque de donner un « mauvais message » au rythme physiologique interne de reproduction endogène de cette espèce saisonnière et ce, tout en risquant de perdre progressivement le « contrôle » sur leur fonction reproductive (CAMERON, 2008).

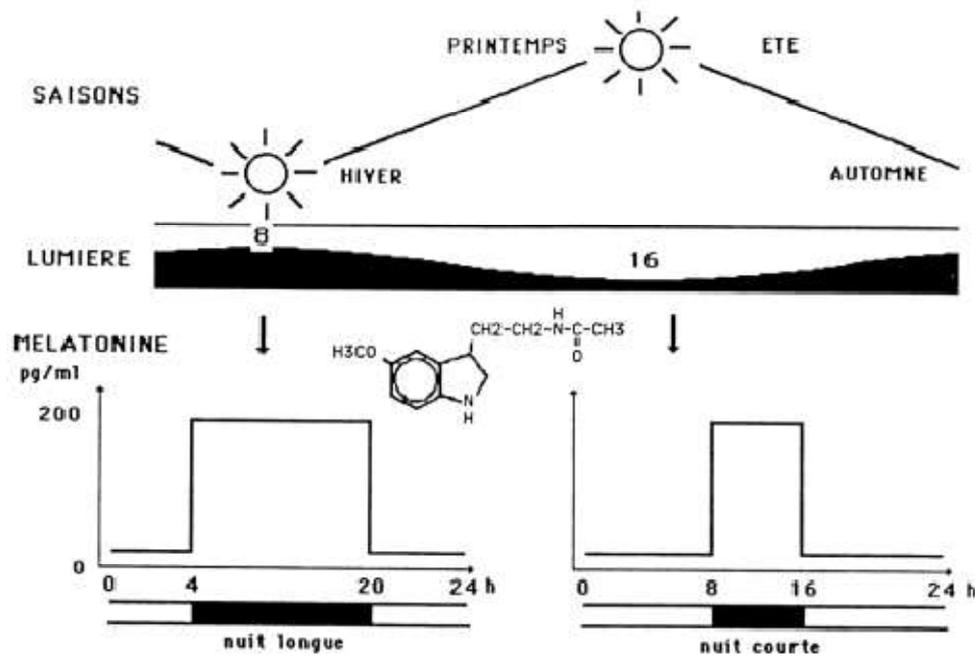


Figure 8. Période de sécrétion de la mélatonine en fonction de la durée nocturne (Chemineau et al, 1992)

I.2.2.2. Température

Le facteur température ne serait pas responsable, à lui seul, de la synchronisation de la reproduction chez les animaux saisonniers.

Plusieurs recherches ont déterminé que de telles augmentations du métabolisme basal pouvaient être considérées comme des indices de stress importants pouvant altérer les capacités reproductrices des femelles (SAWYER, 1983). La hausse de la température corporelle des animaux pourrait aussi dépendre, indirectement, des autres facteurs comme la présence de laine et la capacité d'adaptation à la chaleur de la race ou de l'individu.

En effet, des chercheurs avaient démontré que des femelles exposées à une température ambiante élevée avant la saillie ; contrôle artificiel maintenu entre 40° et 45° C, présentaient un taux de fécondation des ovules significativement inférieur à celui de brebis exposées à des températures naturelles (6 à 20°C). Les températures élevées augmentent la présence d'ovules anormaux. Ces effets néfastes sur les ovules peuvent causer d'importantes baisses de la fécondité (CAMERON, 2008).

Bien que des niveaux de température et d'humidité élevés ne semblent pas avoir d'effets directs sur le début de la saison sexuelle (CAMERON, 2008), l'exposition à des températures extrêmes au début ou durant la saison œstrale pouvait affecter négativement la période d'activité sexuelle.

En effet, suite à une exposition à un stress thermique dans les jours précédents l'ovulation ou quelques jours après l'accouplement, des chercheurs avaient noté que plusieurs femelles présentaient des cycles de longueurs inhabituelles (41 à 66 jours) ou n'étaient tout simplement pas revenues en chaleur durant l'expérimentation (CAMERON, 2008). Par la suite, d'autres scientifiques ont découvert que la durée de l'œstrus pouvait être réduite de manière significative (30 à 50 %) lorsque les femelles étaient exposées à un stress thermique deux à trois jours avant l'œstrus (SAWYER, 1983).

Une exposition plus hâtive à de hautes températures, soit six jours avant l'œstrus, pouvait réprimer totalement l'apparition des chaleurs chez ces femelles. Les auteurs mentionnent que la suppression du comportement œstral chez ces brebis résultait d'une augmentation de la concentration en progestérone qui, sécrétée de manière continue, bloquait la poussée de LH, l'œstrus et l'ovulation. Ainsi, ces auteurs conclurent qu'en conditions naturelles, lorsque le moment de la reproduction coïncide avec des épisodes de stress thermiques, l'activité de Reproduction et la fertilité peuvent être grandement affectées.

Au milieu du dernier siècle, deux scientifiques ont démontré que le début de la saison de reproduction pouvait être devancé en exposant les femelles à de basses températures (7° à 9 °C) durant les mois de mai à octobre. Chez ces femelles, la 1ère ovulation survenait aux environs du 10 juillet comparativement au 26 septembre pour les brebis exposées aux variations thermiques naturelles, température maximale de 32°C (CAMERON, 2008).

Il reste à signaler que les ovins résistent au froid grâce à leur toison et que les races locales sont mieux adaptées à leur climat (ZEBIRI, 2007).

I.2.2.3. L'alimentation

L'état de chair des femelles est un facteur déterminant dans l'obtention de bonnes performances de reproduction. Une étude récente, réalisée dans un système de production accélérée, a confirmé, une fois de plus, que les brebis dans l'état de chair à l'accouplement est inférieur à 2 ont une fertilité plus basse que celles dont la condition corporelle est supérieure à 2,5. Donc, lors de la sélection des brebis pour la mise en accouplement, il est essentiel de choisir des brebis qui ont un état de chair d'au moins deux, si on veut qu'elles atteignent la condition recommandée au moment de la saillie, soit 3 à 3,5.

L'alimentation est une composante importante des résultats de fertilité. Les recherches ont démontré qu'une restriction alimentaire retarde la reprise des fonctions de reproduction en période de post partum. Il semble qu'une sous alimentation prolongée peut réduire le nombre de cycles œstraux des brebis dans une saison sexuelle. Une mauvaise alimentation ou une

mauvaise condition de chair durant la période de post partum causera un retard dans l'apparition des chaleurs, des chaleurs silencieuses, un retard dans l'ovulation, une diminution du taux d'ovulation, un taux de conception faible. Dans des conditions alimentaires déficientes, l'anœstrus post partum printanier se prolongera pour conduire la reprise de l'activité sexuelle au début de la nouvelle saison sexuelle à l'automne. Les effets négatifs d'une mauvaise alimentation sont accentués chez les brebis allaitantes et les primipares (CASTONGUAY, 2005).

On a recours au steaming et au flushing :

Le Steaming: Il consiste à donner une complémentation avec un aliment peu encombrant et surtout riche en énergie en fin de gestation, pendant les deux derniers mois de gestations. Il représente 30 à 50 % des besoins d'entretien au 4^{ème} et 5^{ème} mois de gestation (CHOUITER et SERAOUI, 2006). Ne pas omettre qu'un état d'engraissement important compromet la fertilité (REKIK et MAHOUACHI, 1997).

Le Fuhsing: Il est généralement utilisé pour évaluer l'état d'engraissement dans lequel se trouve la brebis au moment de l'accouplement. Il consiste en une suralimentation énergétique temporaire (plus de 20 à 30% des besoins d'entretien) avec de sels minéraux et de vitamines (REKIK et MAHOUACHI, 1997). Un flushing pré-œstral de 3 semaines, améliore le nombre d'agneaux nés de 10 à 20%. Ainsi un flushing post-œstral de 5 semaines, réalisé sur des femelles en bon état corporel, assure un taux d'ovulation élevé et un taux de perte embryonnaire faible. Ce flushing représente 300 à 500 grammes de concentré par brebis et par jour selon l'état des animaux (ZEBIRI, 2007).

I.2.2.4. L'effet bélier

L'effet mâle consiste à réintroduire les béliers dans un troupeau de brebis en anœstrus anovulatoire, en général un mâle pour 25 à 30 femelles, après une période de séparation complète d'un mois (DUDOUET, 2003). Tous les sens de la femelle étant impliqués, la séparation doit être totale, c'est-à-dire à la fois physique, visuelle, auditive et olfactive.

L'introduction d'un bélier dans un troupeau de brebis déclenche, dans certaines conditions, des décharges hormonales qui induisent une ovulation dans les 48 heures. Celle-ci n'est pas accompagnée de manifestations de chaleur; il s'agit d'une ovulation dite « silencieuse ».

Certaines brebis présentent en suite un cycle normal et une ovulation accompagnée de chaleur environ 17 jours plus tard alors que d'autres ont encore un cycle court de 6 jours avec ovulation silencieuse avant le cycle normal associé à des chaleurs. Dans un troupeau soumis

avec succès à l'effet bélier, on constate donc deux pics de saillies : environ 19 et 25 jours après l'introduction du mâle.

L'effet bélier n'est efficace que si la majorité des brebis du troupeau ne sont ni en cycle ni en œstrus trop profond, il permet en principe d'avancer la saison de reproduction de 4 à 6 semaines.

Il est toutefois préférable d'utiliser des béliers munis de tablier ou mieux encore des béliers vasectomisés qui sont laissés dans les lots durant deux semaines afin d'assurer la stimulation des brebis et sont remplacés par les béliers fertiles avant les pics de saillies.

Lorsque les béliers fertiles sont introduits directement dans les lots, une partie du bénéfice de la technique est perdue suite aux saillies précoces des femelles déjà en cycle. Pour éviter cet inconvénient, il est possible de réaliser l'effet bélier en plaçant d'abord les mâles dans une prairie voisine pour laisser agir les autres sens (RAES, 2010).

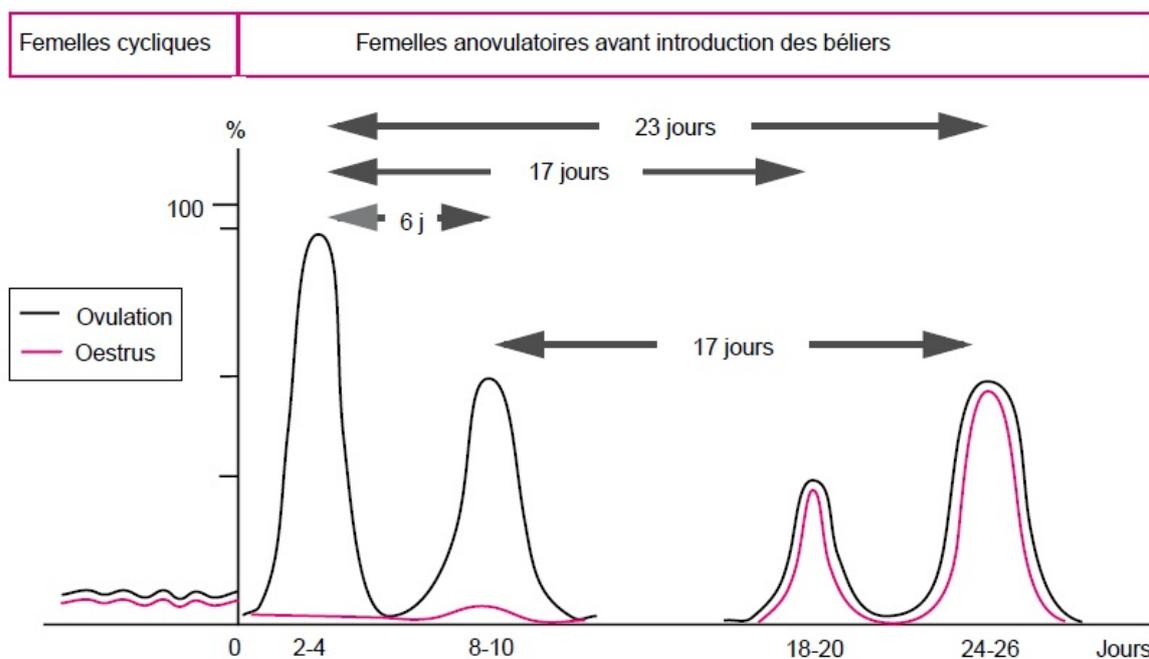


Figure 9: effet bélier (THIMONIER et al ,2000).

CHAPITRE 2:

Maitrise du cycle sexuel

La maîtrise du cycle sexuel permet chez la brebis de synchroniser les chaleurs en saison sexuelle et d'induire une activité sexuelle en contre saison, de façon à permettre une reproduction tout au long de l'année (THIMONIER, 1989).

En saison sexuelle la synchronisation des chaleurs permettant de déclencher l'œstrus dans l'ensemble du troupeau. Durant l'anoestrus saisonnier où les femelles ne sont pas aptes à se reproduire naturellement il ne suffit pas seulement de synchroniser les chaleurs, il faut aussi provoquer l'ovulation (BAGHDADI et al, 2004).

II.1 Intérêt de la synchronisation des chaleurs

Les avantages de synchronisation des chaleurs sont nombreux à savoir : regrouper les mises bas en une période choisie afin de disposer au mieux des disponibilités fourragères et d'adapter l'offre à la demande du marché, De mieux organiser le travail par une bonne surveillance de l'animale et une meilleure gestion technique de l'élevage, D'optimiser la taille de la portée , D'exploiter les périodes improductives en mettant les brebis à la reproduction en contre saison d'activité sexuelle, d'adapter de manière plus rationnelle l'alimentation aux besoins physiologique des animaux. (HANZEN ,2008), limiter les périodes improductives en réduisant les périodes d'anoestrus saisonnier, mieux maîtriser la prolificité et d'accélérer le progrès génétique en permettant une large utilisation de l'insémination artificielle et le développement de nouvelle technique de conservation de patrimoine génétique comme le transfert embryonnaire.

II.2 Méthodes de synchronisation des chaleurs

II.2.1. Méthode zootechnique

II.2.1.1. Effet bélier

Le principe de cette technique repose sur une longue période de séparation entre les deux sexes. Pour avoir recours à l'effet bélier, il est indispensable de séparer au préalable les brebis et les béliers pendant au moins un mois. Tout les sens de la femelle étant impliqués, la séparation doit être totale, c'est-à-dire à la fois physique, visuelle, auditive et olfactive. (RAES et FAULX, 2010). La réponse ovulatoire maximale est toujours obtenue lorsqu'il y a contacte physique entre mâle et femelle (PEARCE et OLDHAM, 1988).

En pratique, il est recommandé d'isoler les béliers des brebis pendant au moins un mois, en mettant les béliers dans un bâtiment éloigné. Ensuite les béliers sont remis avec les brebis

mais séparées avec des barrières pendant 15 jours, puis réintroduire le bélier reproducteur après cette période.

L'effet bélier doit être appliqué peu avant l'apparition naturelle des cycles, il permet en principe d'avancer la saison de reproduction de 4 à 6 semaines. Il n'est efficace que si la majorité des brebis du troupeau ne sont ni en cycle ni en anoestrus trop profond. On effectue les saillies avant l'introduction du bélier et les brebis restent sur leur rythme de cyclicité et sont en principe saillies entre l'introduction du bélier et le 17^{ème} jour. D'autre côté, les brebis en anoestrus saisonnier trop profond ne réagissent pas et n'entrent pas en cycle. (RAES et FAULX, 2010). Pour cela on peut améliorer les résultats de cette technique par le Co-traitement de progestérone exogène au moment de l'introduction du bélier. Les brebis mises en contact avec le mâle à la fin d'un traitement de synchronisation des chaleurs ovulent plutôt que les femelles privées de ce contact (THIMONIER et al, 2000).

Tableau 1. Influence de l'effet mâle (EM) sur le taux de fertilité obtenu après un traitement progestagène-PMSG et IA systématique (GOGINIE et al, 1988).

FGA-PMSG avec(+) ou sans(-) EM	Intervalle retrait éponge –IA(h)	Heure	Fertilité (%)
+	50	50	73,5a
+	55	50	58,8
-	50	50	51,5b

a et b sont significativement différents ($p < 0,05$).

L'association d'un traitement progestagène (éponge FGA) et de l'effet mâle est intéressante pour l'obtention d'une meilleure synchronisation des chaleurs (ROY et al, 1999).

II.2.1.2. Le traitement lumineux

La durée d'éclairement (photopériode) détermine en grande partie le début et l'arrêt de la saison d'activité sexuelle chez la brebis et le bélier. (CASTONGUAY, 2010). L'utilisation de la lumière artificielle additionnelle pour induire l'œstrus chez les brebis a été largement étudiée durant ces dernières années. Toute fois ce procédé nécessite des bâtiments étanches à la lumière, donc coûteux (COUROT et VOLLANDNAIL, 1991) (Pelletier, 1981). L'objectif de ce traitement est donc de manipuler l'horloge biologique interne des animaux. (CASTONGUAY, 2010).

Le principe général consiste à créer des périodes de luminosité artificielle de jours longs et de jours courts durant une partie de l'année. (CASTONGUAY ,2010).

Exposer les femelles à des jours longs pendant 8 à 12 semaines , puis à des jours courts pendant 8 à 12 semaines avant la mise à la lutte .(KENNEDY,2008). Avec un rythme d'alternance de 3 mois, il est possible de rendre les brebis cyclique et aptes à se reproduire à tout moment de l'année (THIMONIER et ORTAVANT, 1985). Le principal avantage de cette technique est de permettre une activité sexuelle intense.

II.2.2. Méthode hormonale

Les méthodes hormonales consistent à utiliser la progestérone ou progestagène afin d'établir ou de prolonger la phase lutéale et en utilisant la prostaglandine ou ses analogues pour raccourcir la phase lutéale.

II.2.2.1. La progestérone

La progestérone est utilisée soit sous forme d'injection journalière de 10 à 20 mg pendant la durée du cycle (FONTAINE et CADORE, 1995), soit sous forme deux injection de 30 à 40mg à 4 jours d'intervalle suivie 3 jours plus tard d'une injection de PMSG (DERIVAUX et ECTORS 1989).

La progestérone et ses analogues bloquent la décharge pré-ovulatoire de LH. En revanche elle ne modifie pas ou très peu la durée de la phase lutéale (THLBAULT et al, 2001).

II.2.2.2. Les progestagènes

Ce sont des substances de synthèse, possèdent les même propriétés que la progestérone (VILLEMIN, 1984). Ont une activité d'inhibition gonadique 10 à 20 fois plus élevée que celle de la progestérone (NEDELEC et COGNIE 1988).

Initialement, les traitements à base de progestagène étaient de type long (17 à 21 jours), ce qui entraine une meilleure manifestation des chaleurs mais une réduction de la fertilité, ce qui a laissé la place aux traitements dits de type court de 11 à 14 jours (HANZEN ,2010).

Chez les brebis ou les chèvres cyclée, la synchronisation de l'œstrus peut être obtenue par l'association progestagène et prostaglandine avec ou sans injection unique ou double de prostaglandine.

Chez les brebis ou chèvre non cyclique, il est indispensable de prévoir un traitement complémentaire à base de PMSG (eCG) (HANZEN ,2010).

Les progestérones les plus utilisés sont :

- Acétate de Fluorogestérone (FGA)
- Acétate de Mélangerol (MGA)

Leur administration peuvent se faire par voie orale, implants sous cutanés ou éponge vaginale.

II.2.2.2.1. Administration de progestagène par voie orale

L'acétate de mélangerol ou MGA est un analogue synthétique de la progestérone qui est actif lorsqu'elle est administrée par voie orale. commercialisée sous le nom de « MGA 100 pré-mélangeTM », dans ce mélange la MGA l'ingrédient actif est dilué dans de la farine de soja.

Les premiers essais de son utilisation comme moyen de synchronisation de l'œstrus chez la brebis remontent aux années soixante.

La MGA inhibe la venue en chaleur des brebis .l'arrêt du traitement au MGA permet la reprise de l'activité sexuelle menant à l'œstrus et à l'ovulation. La durée du traitement est généralement de 12 jours. Comme les autres techniques de synchronisation des chaleurs la MGA s'utilise principalement pour provoquer l'œstrus des brebis en contre saison sexuelle. Cependant, il pourrait être utilisé en saison sexuelle pour synchroniser les chaleurs, et par le fait même les agnelages de façon à mieux planifier la production d'agneaux. (CASTONGUAY, 2010).

II.2.2.2.2. Implant sous cutanés

- **Implant de MGA**

Des implants placés durant une période de 15 à 45 jours, entraînent une synchronisation de l'œstrus de 68% de brebis dans les 36 à 60 heures après le retrait des implants, mais le taux de brebis ovulant, exploré par laparotomie 72 et 120 heures après le retrait des implants est 28% (BOUZEBDA, 1985).

- **Implant de Norgestomet**

C'est un polymère de polyméthacrylate commercialisé sous le nom « hydron » d'une longueur d'un cm contient 3 mg de Norgestomet, inséré par voie sous cutanée à la face externe de l'oreille au moyen d'implanteur pendant 12 jours.

Le Norgestomet est métabolisé plus rapidement que le FGA déposé sur les éponges vaginales et le moment moyen d'ovulation observé après la fin du traitement norgestomet (55h) est plus précoce qu'après FGA (62 h).

II.2.2.2.3. Eponge vaginale

L'éponge vaginale (CHRONOGEST[®], SYNCHROPART[®]) est une éponge de polyurethane qui est insérée dans le vagin de la brebis et qui contient une substance analogue à la progestérone naturelle de 30 à 40 mg d'acétate de fluorogestone (FGA), une hormone dans le rôle est de bloquer la venue en chaleur des brebis cyclées ou non cyclées (anoestrus saisonnier) (HANZEN, 2010).

La synchronisation hormonale des chaleurs par l'utilisation d'éponges vaginales est basée sur le principe suivant :

- Chaque éponge est absorbée par la muqueuse vaginale et qui a la propriété de prolonger artificiellement la phase lutéale du cycle jusqu'à ce que tous les corps jaunes aient régressés.
- Au retrait de l'éponge, on pratique une injection de PMSG, sa demi vie est très longue par rapport à celle de la GnRH.

L'arrêt du traitement progestatif et d'injection de PMSG provoque 24 à 48 heures plus tard l'apparition des chaleurs accompagnées de l'ovulation chez les femelles traitées (COGNIE et al, 1988).

Au cours d'un cycle sexuel normal, on observe une sécrétion élevée de progestérone qui dure 14 jours (phase lutéale) et qui empêche la venue en chaleur. Suite à la régression des corps jaunes le niveau sanguin de progestérone baisse et c'est l'apparition d'une nouvelle chaleur, c'est le même schéma de sécrétion hormonale qu'on tente de reproduire avec le traitement à l'éponge vaginale (CASTONGUAY, 2006).

Tableau 2. Modalité pratique d'utilisation des progestagène (FGA) chez les ovins (HANZEN, 2010)

Paramètre	Saison sexuelle	Contre saison
Dose de FGA	40 mg	30 mg
Durée de traitement	14 jours	12 jours
Dose d'Ecg	300 à 600 UI	400 à 700 UI
Moment de la saillie (monte en main)	48 et 60h 1béliier /10 brebis 1béliier /7 à 8 agnelles	48à60h 1béliier/5 brebis 1béliier / 3 à 4 agnelles
Moment de l'insémination	Brebis : 55 h Agnelle : 52 h	Brebis : 55 h Agnelle : 52 h
Intervalle minimal Parturition-traitement	60 jours	75 jours

II.2.2.2.4. Le CIDR

plus récemment, un nouveau dispositif intra vaginal appelé le CIDR(control internaldrug release dispenser), il a été développé en Nouvelle-Zélande comme alternative de l'éponge vaginal, développé et surtout utilisé en Europe, contenant 12% de progestérone dans un élastomère de silicone, a été testé favorablement par comparaison aux éponges vaginales utilisées à contre saison .

Le CIDR est inséré dans le vagin de la brebis pour une période varie de 7 à 14 jours. Une fois inséré, le CIDR fait rapidement augmenter le niveau sanguin de progestérone, ce qui bloque la venus en chaleur .à son retrait, la majorité des brebis vient en œstrus dans 3jours. L'efficacité du CIDR pour provoquer l'œstrus et les taux de fertilité, aussi bien en saison sexuelle est équivalente à celle de l'éponge.

Un des avantages du CIDR est que sa forme élimine l'accumulation du mucus vaginal qu'on retrouve avec l'utilisation de l'éponge (CASTONGUAY, 2010).

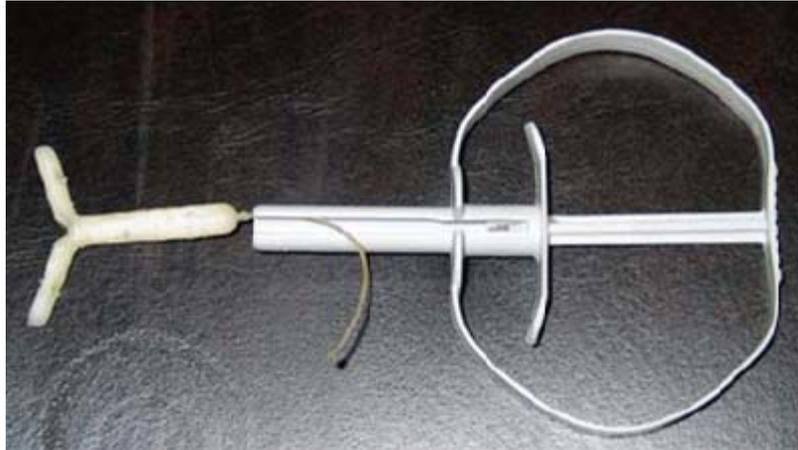


Figure 10. CIDR et son applicateur

II.2.2.3. La mélatonine

La méthode de Mélatonine (mélovine) consiste à déposer en sous cutané à la base de l'oreille gauche des brebis, Il permet de largage progressif de la mélatonine dans l'organisme pendant 60 à 90 jours. L'augmentation du taux sanguin de mélatonine simule « l'arrivée de l'automne » même si la brebis perçoit des jours longs, cela provoque une stimulation de la libération pulsatile de LH et une reprise de cycle sexuelle (BONNES et al ,2005).

Les implants de mélatonine peuvent être employés avec d'autres traitements zootechniques ou hormonaux :

- Il a été démontré que l'effet bélier est maximal quand les béliers sont introduits 30 à 40 jours après la pose d'implant.
- L'utilisation précoce de mélatonine est également possible chez les races très saisonnières si on applique au préalable à celle-ci deux mois de jours long.
- Les implants seront de plus en plus souvent insérés 30 à 40 jours avant l'insémination, c'est-à-dire 18 à 28 jours avant la mise en place des éponges vaginales. (HANSEN, 2010).

Des essais ont été réalisés en Algérie ont montré que l'utilisation des implants de mélatonine améliore les performances de reproduction.

Tableau 3. Résultats de pose des implants de mélatonine en Algérie (DELETANG et ZERABIB, 2004)

Implant (date)	Lutte	Fertilité(%)	Prolificité(%)	Fécondité	Agneaux/brebis (%)
Début mars non traités	Mi avril	88	122	1,08	+48%
		80	106	0,85	
Fin janvier Non traités	Mi mars	84	148	1,25	+16%
		80	136	1,08	

II.2.2.4. Les prostaglandines

Le but recherché est la synchronisation des œstrus, en provoquant la lyse du corps jaune, il s'ensuit une chute brutale de la progestérone qui lève le blocage du cycle et autorise ainsi la venue des chaleurs.

Les prostaglandines sont efficaces pour synchroniser les cycles seulement s'il ya présence d'un corps jaune et après les jours 5 du cycle (corps jaune âgé plus de 5 jours). Par conséquence les brebis qui sont au début ou en fin de cycle (corps jaune en voie de développement) ne répondent pas au traitement, c'est pour cette raison 2 injections intramusculaires doivent être administrées à 10-12 jours d'intervalle pour synchroniser l'ensemble du troupeau.

Le début de l'œstrus se produit 36 à 48 h après l'injection de prostaglandine. Les prostaglandines ne peuvent pas être utilisées chez les femelles non cyclées pendant les périodes anovulatoires.

II.2.2.5. Les œstrogènes

Les œstrogènes injectés à certains stades du cycle (2eme moitié), peuvent avoir une action lutéolytique en induisant la sécrétion de la PGF2alpha. À d'autres stades, ils ont une action lutéotrophine (THIMONIER, 1986).

BOUZEBDA 1985, indique que l'injection de l'œstradiol induit un pic ovulatoire de LH chez les brebis en anoestrus, l'intervalle entre l'injection de l'œstradiol et le pic de LH étant 8à12 heures et ne dépend pas de la dose.

Les œstrogènes seuls ne donnent pas de bon résultats, même s'ils peuvent synchroniser les chaleurs par leur action lutéolytique, en fait les œstrogènes donnent plus souvent des

chaleurs anovulatoires ou ovulation mal maîtrisée par conséquent, ils ne peuvent être utilisés seuls dans les programme de synchronisation mais en association avec la progestérone (THIBEAUT, 2001).

II.2.2.6. La PMSG (prégnant mare sérum gonadotropin)

Généralement, le traitement de synchronisation des chaleurs est complété par une légère stimulation ovarienne qui compense l'effet négatif de taux élevés de progestérone et augmente un peu le taux d'ovulation.

Cette stimulation est réalisée par une injection lors de retrait de l'éponge de eCG ou PMSG, hormone extraite du sérum de juments gravides qui ont un effet FSH et stimulent donc le développement des follicules ovariens qui doit aboutir à l'ovulation. (JEAN LOUP BISTER, 2005).

La dose de PMSG doit être adaptée à l'âge (les animaux jeunes sont plus sensibles que les animaux âgés), au niveau de production laitière, à la saison et à la race. (HANZEN ,2010). La répétition des traitements d'induction et synchronisation des chaleurs peut provoquer une augmentation de la concentration d'anticorps anti-PMSG, ce qui diminue l'effet de l'hormone (ovulation trop tardive, baisse de fertilité) (CHAPSAL ,2000).

CHAPITRE 3:

Partie expérimentale

III.1. L'objectif du travail

Notre étude permet d'utiliser le traitement de synchronisation des chaleurs avec différentes doses de PMSG afin d'arriver à une meilleure dose pour l'évolution de paramètre de reproduction.

III.2. Matériels

III.2.1. Animaux et régions

L'expérimentation a porté sur un effectif total de 106 brebis adultes de race blanche âgées entre (3-3.5) ans et note d'état corporel entre (2.5-3), réalisée dans deux régions différentes ; 75 brebis à Chorfa dans la région de Bouira et 31 brebis à Ouled brahm dans la région de Bordj B.Arreridj.

III.2.2. Moyen d'identification

Les brebis sont identifiées par le numéro de boucle d'oreille pour faciliter les différentes étapes de notre expérimentation.

III.2.3. Désinfection des locaux et déparasitage des animaux

- La désinfection des locaux est basée sur l'utilisation de la chaux pour des raisons sanitaires.
- Le déparasitage des animaux a été effectué à base de l'ivermectine comme un anti parasitaire.

III.2.4. Les vitamines

L'apport de minéraux et une cure de vitamine ont été effectués pour améliorer les performances de reproduction et de production (croissance, développement, état d'engraissement ...).

III.2.5. Produits de synchronisation des chaleurs

Les produits de synchronisation des chaleurs sont les éponges vaginales et la PMSG :

- Les éponges vaginales : sont imprégnées de 40 mg d'acétate de fluorogestone (FGA), ce sont des éponges en mousse de polyuréthane présentant à l'une des

extrémités un fil qui permet leur retrait à la fin du traitement (SYNCHRO-PART[®] et CHRONO-GEST[®]).

- Un applicateur tube en polychlorure de vinyle lubrifié par la vaseline et un poussoir qui sert à pousser l'éponge au fond du vagin.
- Permanganate de potassium mélangé avec l'eau tiède dans un seau pour désinfecter la vulve de chaque brebis à l'aide d'un coton, et imprégner l'applicateur et le poussoir dans cette solution à chaque utilisation pour éviter la transmission des germes d'une femelle à l'autre.
- La PMSG (pregnant mare serum gonadotropin) : est administrée au moment du retrait de l'éponge en intra musculaire, à l'aide d'une seringue de 10ml conservée dans une glacière à +4°C.

III.2.6. Alimentation

III.2.6.1. Région d'Ouled Brahim

Le troupeau est constitué de 31 brebis de race blanche divisé en deux lots; un lot de 15 brebis et le deuxième de 16 brebis.

En hiver, vu la difficulté du climat qui est en général neigeux, les deux lots sont mis en bergerie, reçoivent une ration à base de la paille et du concentré durant les jours les plus défavorables, et en printemps sont conduits aux pâturages sans aucun supplément.

III.2.6.2. Région de chorfa

Le cheptel est constitué de 75 brebis de race blanche divisé en 3 exploitations, subit de traitement antiparasitaire et traitement vitaminique recevaient une alimentation à base du foin et du concentré dont la quantité varie selon les lots, (**Tableau 4**) résume la ration de chaque lot.

Tableau 4. Différentes rations alimentaires distribuées aux différents lots de brebis

Lots	Périodes	Type et quantité d'aliments distribués et cure vitaminique
Lots N°I : 15 brebis	Flushing 20 jours avant la pose d'éponge et 21 jours après.	200 g /jour de son et par brebis. Foin à volonté. Pâturage 6 heures/J en prairie naturelle 2 ml/brebis de vitamine AD3E 20j avant la pose. L'eau de boisson à volonté.
Lots N°II : 30 brebis	Flushing 30 jours avant la pose d'éponge et 21 jours après.	350 g/jours du concentré par brebis. Foin à volonté. Vitaminothérapie 10 j avant la pose. Pâturage 7 heures/j en prairie naturelle. L'eau de boisson à volonté.
Lots N°III : 30 brebis	Flushing 20 jours avant la pose d'éponge et 30 jours après.	350 g/j du concentré par brebis. foin à volonté. Vitaminothérapie 10 j avant la pose. Pâturage 8 heures/j. L'eau à volonté.

III.3. Méthodes

III.3.1. Technique de pose de l'éponge vaginale

III.3.1.1. La pose de l'éponge vaginale

Immobiliser bien la brebis pour éviter les blessures. Toujours désinfecter le tube applicateur entre chaque brebis dans un seau contenant une solution de permanganate de potassium et l'eau tiède.

Insérer l'éponge dans l'applicateur par l'extrémité biseautée, l'attache du fil en premier.

Lubrifier l'applicateur par la vaseline de façon à faciliter l'insertion de tube. Attention une lubrification trop abondante du tube peut entraîner une perte de l'éponge.

Laver la vulve avant d'introduire l'éponge.

Ecarter légèrement les lèvres vulvaires et on introduit l'applicateur avec un angle de 45° par rapport au plafond du vagin jusqu'à sentir une résistance puis introduit l'applicateur avec des mouvements de rotation.

Maintenir le pousoir en place et retirer le tube 2 à 3cm pour libérer l'éponge puis retirer le pousoir et le tube hors du vagin. **(Figure 10)**.

L'éponge est maintenue en place pendant une durée de 12 à 14 jours.

III.3.1.2. La dépose de l'éponge

Avec les mains gantées, il suffit de tirer doucement le fil avec un mouvement légèrement vers le bas. On remarque la présence d'un écoulement plus au moins abondant blanchâtre et nauséabonde causé par la sécrétion et l'accumulation de mucus vaginal. Jeter l'éponge dans un seau puis les détruire.

III.3.2. Protocole expérimental

Nous avons réalisés notre partie expérimentale durant les mois avril- mai. Le protocole expérimental est représenté dans les tableaux suivants 2 et 3.

Tableau 5. Calendrier expérimental réalisé dans la région d'Ouled Brahim

Exploitations	E1	E2
Nombre de brebis	15	16
Dose de FGA (mg)	40mg	40mg
Dose de PMSG (UI)	480 UI	480UI
Date de pose des éponges	19/04/2011	7/05/2011
Date de retrait des éponges	3/05/2011	25/05/2011
Date de lutte	5/05/2011	27/05/2011

Tableau 6. Calendrier expérimental réalisé dans la région de Chorfa.

Exploitations	E1	E2	E3
Nombre de brebis	15	30	30
Dose de FGA (mg)	40mg	40mg	40mg
Dose de PMSG (IU)	400 UI	500UI	500UI
Date de pose Des éponges	10/04/2011	17/04/2011	22/04/2011
Date de retrait Des éponges	24/04/2011	1/05/2011	4/05/2011
Date de lutte	26/04/2011	3/05/2011	6/05/2011

III.3.3. Méthode de lutte

L'introduction des béliers adulte se faisait 48 et 60 heures après le retrait des éponges pour les deux expérimentations.

Le nombre de béliers utilisé pour la lutte est de 11 béliers dans la région de Chorfa et de 5 béliers dans la région d'Ouled Brahim. Recevant une alimentation à base du foin et concentré depuis deux mois avant la lutte et traitement vitaminique et antiparasitaire interne et externe.

L'intervalle entre chaque lot de lutte est de 4 à 5 jours.



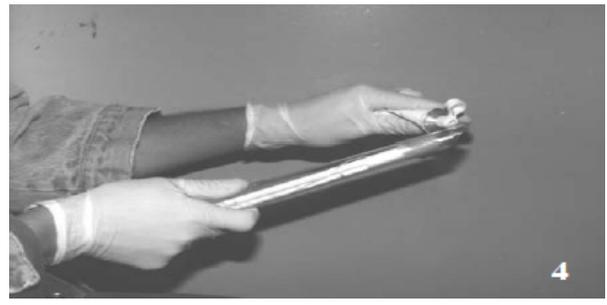
1-Désinfecter le tube applicateur dans un seau contenant le permanganate de potassium.



2-Insérer l'éponge dans l'applicateur par l'extrémité non biseauté.



3-Insérer ensuite le poussoir pour faire glisser l'éponge jusqu'à 1cm de l'extrémité biseauté.



4-Lubrifier le tube de façon à faciliter l'insertion du tube.



5-Laver la vulve.



6-écarter légèrement les lèvres et introduire l'applicateur avec un angle légèrement incliné vers le haut jusqu'à sentir une résistance.



7-Maintenir le poussoir en place et retirer le tube de 2 à 3cm pour libérer l'éponge.



8-Retirer le poussoir du vagin et ensuite le tube applicateur.

Figure 11. Technique de la pose d'éponge vaginale

III.4. Résultat

Pour évaluer les résultats de cette étude, les paramètres étudiés sont taux de fertilité et de prolificité :

- Le taux de fertilité % : (c'est le nombre de brebis ayant mis bas / nombre de brebis mises à la reproduction) x 100.
- Le taux de prolificité % : (c'est le nombre d'agneau nés / nombre de brebis ayant mis bas) x 100.

Sachant qu'on a fait une étude statique X^2 qui différencier nos résultats à base d'un logiciel de SPSS 10.

III.4.1. Fertilité

III.4.1.1. Le taux de fertilité dans région d'Ouled Brahim

Dans la région d'ouled Brahim on a travaillé sur deux exploitations traitées par des éponges vaginales de 40 mg associées à une dose de PMSG de 480UI.

L'exploitation 1 contient 15 brebis misent à la reproduction dont 15 brebis mettant bas, on a calculé le taux de fertilité qui est égal à 100%.

L'exploitation 2 contient 16 brebis misent à la reproduction dont 13 brebis mettant bas, avec un taux de fertilité 81,25%.

Tableau 7. Le taux de fertilité enregistrée dans la région d'Ouled Brahim

Exploitations	E1 (480UI de PMSG)	E2 (480UI de PMSG)
Brebis mise à la reproduction	15	16
Brebis mettant bas	15	13
Fertilité	100%	81 ,25%

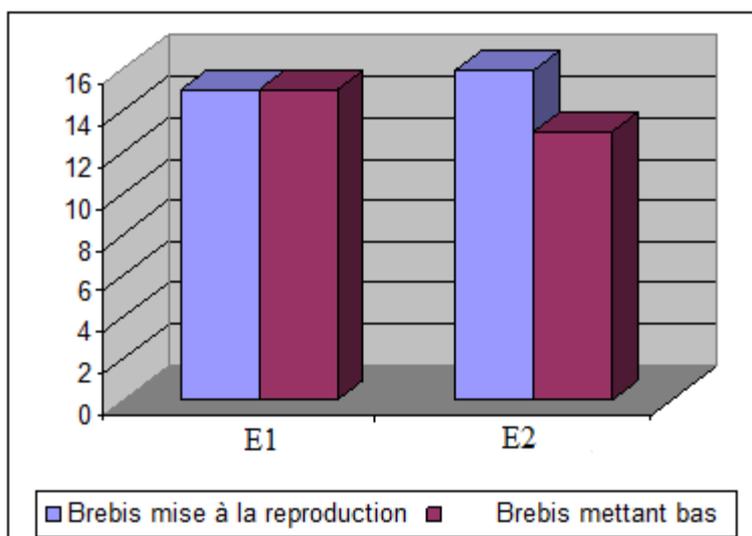


Figure 12. Le taux de fertilité dans la région d'Ouled Brahim

Le taux de fertilité enregistré dans E1 et E2 ayant reçu le même traitement de synchronisation des chaleurs associé à une dose de 480UI de PMSG. ($p=0,158$) La différence entre les deux exploitations n'est pas significative.

III.4.1.2. Le taux de fertilité dans la région de Chorfa

Dans la région de Chorfa on a travaillé sur 3 exploitations traitées avec des éponges vaginales de 40 mg associées à différentes doses de PMSG ;

Exploitation 1 : contient 15 brebis mise à la reproduction traitées par une dose de 400UI de PMSG dont 10 brebis mettant bas avec un taux de fertilité 70%.

Exploitation 2 : contient 30 brebis mise à la reproduction traitées par une dose de 500UI de PMSG dont 24 brebis mettant bas avec un taux de fertilité 80%.

Exploitation 3 : contient 30 brebis mise à la reproduction traitées par une dose de 500UI de PMSG dont 30 brebis mettant bas avec un taux de fertilité 100%.

Tableau 8. Le taux de fertilité enregistré dans la région de Chorfa

Exploitations	E1 (400UI de PMSG)	E2 (500UI de PMSG)	E3 (500UI de PMSG)
Brebis mise à la reproduction	15	30	30
Brebis mettant bas	10	24	30
Fertilité	70%	80%	100%

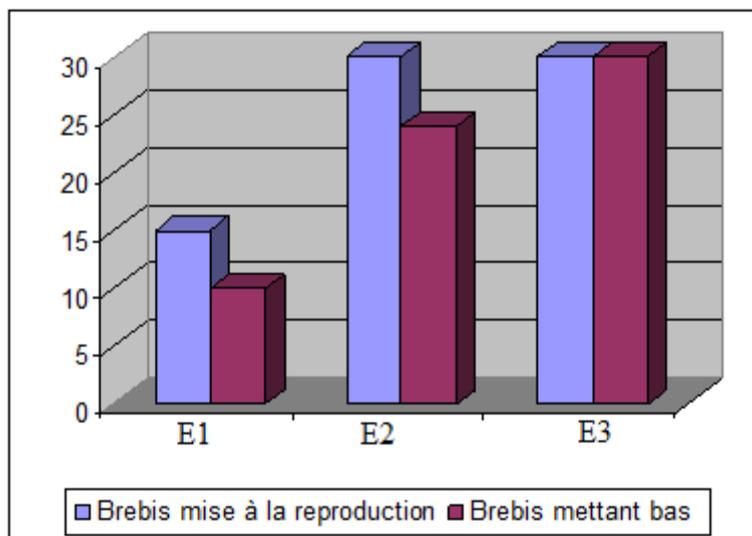


Figure 13. Taux de fertilité dans la région de Chorfa

Le taux de fertilité enregistré dans les 3 exploitations ayant reçu le même traitement de synchronisation de chaleurs avec différentes dose de PMSG est différent.

Le taux fertilité enregistré entre E1 et E2 ayant reçu un traitement de PMSG différent (E1=400UI et E2=500UI). La différence entre les deux lots n'est pas significative ($p=0,139$).

Le taux de fertilité enregistré entre E2 et E3 ayant reçu la même dose de PMSG (500UI). La différence entre les deux exploitations n'est pas significative ($p=0,352$).

Le taux de fertilité enregistré entre E1 et E3 subit un traitement de PMSG différents (E1=400UI et E3=500UI). La différence entre les deux exploitations n'est pas significative ($p=0,708$).

Les résultats obtenue par (BOUSBAA et LACHI, 1992) travaillant sur race Ouled djellal dont la fertilité est de 92,85% pour des brebis traitées par la FGA à 30mg et de 71,70 % pour des brebis traitées par la FGA à 30mg associé a 500UI de PMSG.

Les résultats obtenus par (CHOUYA, 2002) travaillant sur race Ouled Djellal dont la fertilité est de 82,5% pour des brebis traitées par 40 mg de FGA et 400UI de PMSG.

Les résultats obtenus par (YAKOUBI, 2003) enregistrent une fertilité de 90,9 %.

III.4.2. prolificité

III.4.2.1. Le taux de prolificité dans la région d'Ouled Brahim

Exploitation 1 : contient 15 brebis mettant bas de 23 agneaux nés avec un taux de prolificité de 153,33%.

Exploitation 2 : contient 13 brebis mettant bas de 23 agneaux nés avec un taux de prolificité de 176,93%.

Tableau 9. Le taux de prolificité enregistré dans la région d'Ouled brahim

Exploitations	E1	E2
Brebis mettant bas	15	13
Nombre d'agneaux nés	23	23
Prolificité (%)	153,33%	176,93%

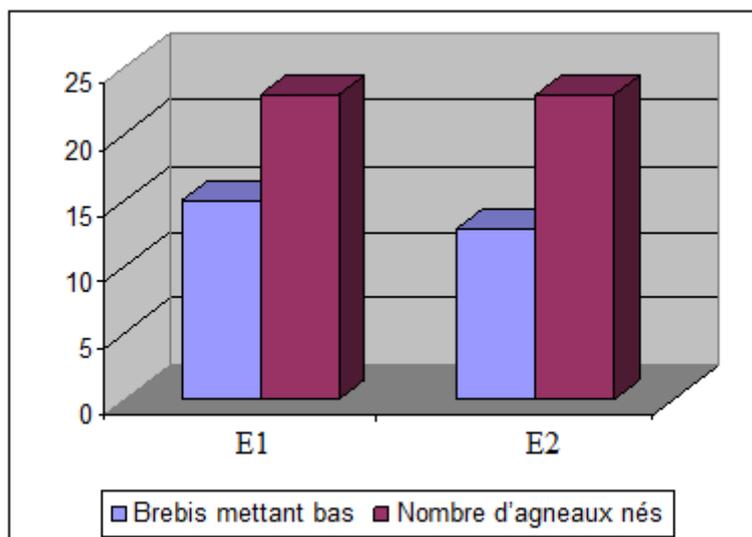


Figure 14. Le taux de prolificité dans la région d'Ouled Brahim

La différence de taux de prolificité entre E1 et E2 qui ont subi le même traitement de PMSG n'est pas significative. ($p=0,088$).

III.4.2.2. Le taux de prolificité dans la région de Chorfa

Exploitation 1: 12 agneaux sont nés après traitement de PMSG de 400UI, avec un taux de prolificité 120%.

Exploitation 2: 36 agneaux sont nés après traitement de PMSG de 500UI, avec un taux de prolificité 150%.

Exploitation 3 : 48 agneaux sont nés après traitement de PMSG de 500UI, avec un taux de prolificité 160%.

Tableau 10. Le taux de prolificité enregistré dans la région de Chorfa

Exploitations	E1 (400UI de PMSG)	E2 (500UI de PMSG)	E3 (500UI de PMSG)
Nombre d'agneaux nés	12	36	48
Brebis mettant bas	10	24	30
Prolificité (%)	120%	150%	160%

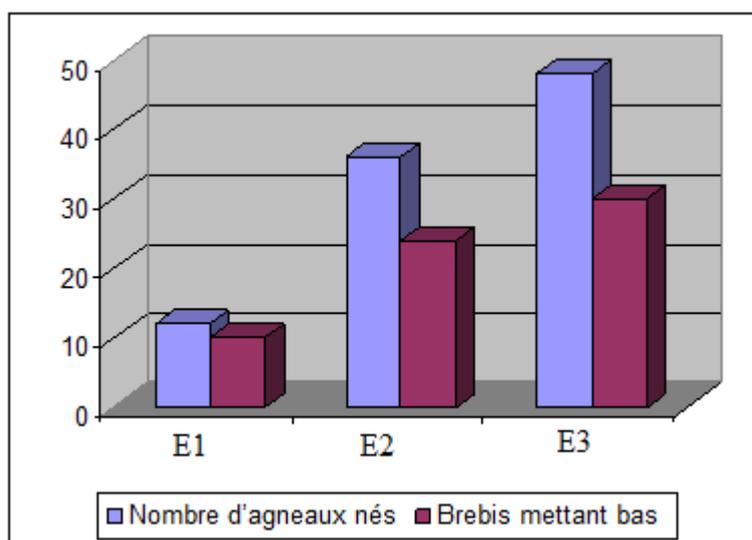


Figure 15. Le taux de prolificité dans la région de Chorfa

La différence de taux de prolificité entre les 3 exploitations est différente :

Les résultats de prolificité obtenus par E1 et E2 ayant reçu un traitement différent de PMSG (E1=400UI et E2=500 UI). La différence entre les deux exploitations n'est pas significative ($p=0,139$).

Les résultats de prolificité obtenus par E2 et E3 ayant reçu le même traitement de PMSG (500UI). La différence entre les deux exploitations n'est pas significative ($p=0,352$).

Les résultats de prolificité enregistrées dans E1 et E3 subit un traitement différents de PMSG. La différence entre les deux exploitations n'est pas significative ($p=0,708$).

Les résultats trouvés par (BOUSBAA et LACHI, 1992) travaillant sur des brebis dont la prolificité est de 129,4 % dont la dose PMSG utilisée est de 500UI, Les résultats obtenus par CHOUYA (2002), a enregistré différents taux de prolificité suite à l'utilisation d'une dose de 400UI varie entre 190,90% et 106,66%.

Les résultats obtenus par (YAKOUBI, 2003) enregistre un taux de prolificité est de 130%.

III.5. Discussion

III.5.1. Taux de fertilité

III.5.1.1. Région d'Ouled Brahim

Suite au traitement de synchronisation des chaleurs associé à une dose de 480UI de PMSG, nous enregistrons une différence non significative ($p=0,158$) du taux de fertilité entre les deux exploitations.

Les résultats obtenus dans l'exploitation N1 sont légèrement supérieurs à ceux obtenus par CHOUYA même par rapport à une lutte naturelle sans traitement de synchronisation où on enregistre des taux entre 70 et 90%, et sont égaux à ceux obtenus respectivement par BOUSBAA, et YAKOUBI avec un taux de fertilité 92,85%, 90,9%.

Les résultats obtenus par l'exploitation N2 sont en accord avec les résultats obtenus par CHOUYA et légèrement inférieurs à ceux retrouvés par YAKOUBI et BOUSABAA.

Ceci peut être expliqué par le fait que les brebis synchronisées en saison sexuelle sont bien préparées à la lutte et que les éleveurs ont bien respecté les conditions d'élevage. Cette dernière a une influence directe sur la fertilité.

III.5.1.2. Région de Chorfa

Dans la région de chorfa on a enregistré des résultats de fertilité qui varie entre chaque exploitation.

Les résultats obtenus par E1 et le E2 traitées avec différentes doses de PMSG (400 et 500UI), dont la différence n'est pas significative ($p=0,139$) malgré qu'on a augmenté de 100UI de la dose de PMSG et sont en accord avec les résultats obtenus par BOUSBAA ET LACHI qui ont travaillé sur des brebis traitées avec une dose de 500UI de PMSG, ceci permet de confirmer que le traitement de super ovulation n'a pas d'influence sur le taux de fertilité.

La différence de résultats entre E2et E3 qui ont subi la même dose de PMSG (500UI) n'est pas significative ($p=0,352$). Et sont presque en accord avec les résultats obtenus par BOUSABAA qui a utilisé la même dose de PMSG. Mais on observe une différence des pourcentages entre nos résultats même en comparant à ceux obtenus par BOUSABAA.

Les résultats obtenus dans E1 et ceux de E3 expriment une différence non significative ($p=0,708$). Et comme on a trouvé dans notre comparaison entre les E1et E2 que la différence de dose de PMSG n'a pas d'influence sur la fertilité, et en comparant avec les résultats obtenus par YAKOUBI qui a travaillé dans des bonnes conditions d'élevage qui sont supérieurs à

ceux du E1 et en accord avec ceux du E3, donc on constate la présence d'autres facteurs influençant le taux de fertilité. Ceci pourrait être expliqué par l'introduction de nombre insuffisant de béliers qui doit être 1 bélier pour 7 brebis en saison sexuelle ou bien des béliers introduits après un repos sexuel qui a duré trop longtemps et ils n'ont pas subi un entraînement de telle manière qu'on les laisse chevaucher des brebis en chaleur une à deux fois/jour pendant deux jours dont ni l'ardeur sexuelle des males est stimulé ni les éjaculats de mauvaise qualité sont éliminés.

Nous pouvons aussi expliquer l'apparition d'autre facteurs qui ont influencé sur la fertilité comme le stress lors de manipulation des femelles pendant la conception qui auraient eu des conséquences néfastes sur le processus d'implantation des embryons et de la gestation, augmentant ainsi le taux de mortalité embryonnaire (Cognie et al,1992).

III.5.2. Le taux prolificité

III.5.2.1. Région d'Ouled Brahim

La différence entre les résultats obtenus dans les deux exploitations $P=0,088$ n'est pas significative expliquée par l'utilisation de la même dose de PMSG (480UI). Bien que nous n'ayant pas de lots témoins pour pouvoir comparer les résultats de prolificité nous pouvons constater que la prolificité est améliorée. Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par CHOUYA qui a utilisé une dose de 400UI de PMSG, ceci explique qu'une augmentation de la dose de PMSG, même minime améliore le taux de prolificité.

III.5.2.2. Région de Chorfa

Dans la région de Chorfa les résultats obtenus après traitement de synchronisation de chaleurs sont différents dans les trois exploitations.

La différence de résultat entre E1 et E2 n'est pas significative ($p=0,198$), mais on constate une différence des pourcentages entre les deux exploitations par le fait qu'on a augmenté la dose de PMSG dans le E2 à 500UI et les résultats étaient meilleurs par rapport au E1.

La différence de résultats entre E2 et E3 est significative ($p=0,034$), malgré qu'on a utilisé la même dose de PMSG qui est de 500UI, cette dose a donné de bon résultats, cela permet de conclure que la dose de PMSG est le facteur principal qui gère le taux de prolificité.

La différence de résultats entre E1 et E3 est significative ($p=0,35$) car E1 traitée avec une dose de 400UI de PMSG et on a augmenté la dose à 500UI pour E3 où la prolificité est meilleure, cela nous permet de confirmer qu'une dose élevée de PMSG améliore le taux de prolificité.

La différence significative entre E2 et E3 permet de dire qu'il existe d'autres conditions qui influencent sur le taux de prolificité, comme le changement de régime alimentaire pendant la période de préparation des femelles à la lutte. Les femelles de l'exploitation E2 et E3 ont bénéficié d'un apport de concentré de 350g /brebis /jour durant 50 jours avant et après la lutte qui a augmenté le taux de prolificité dans les deux exploitations mais E2 a subi un flushing 30 jours avant la pose et 21 jours après et E3 a subi un flushing 20 jours avant la pose et 30 jours après, alors que dans la réglementation l'apport de flushing se fait quatre semaines avant et trois semaines après (HANZEN, 2010). C'est pour cette raison qu'on a marqué une différence significative entre E2 et E3 la différence est dans la durée de ration avant et après la lutte donc 30 jours de flushing après la lutte a diminué la mortalité embryonnaire. Aussi que pour Les femelles de l'exploitation E1 ont subi un apport de concentré de 200g/brebis/jour durant 40 jours avant et après la lutte, donc les brebis n'ont pas bénéficié de l'effet de flushing ce qui nous a donné un taux de prolificité moindre par rapport à l'exploitation E2 et E3.

Conclusion

Conclusion générale

Conclusion générale

La technique de synchronisation des chaleurs par la pose des éponges vaginales demeure un outil extrêmement efficace pour les producteurs ovins afin d'optimiser le rythme de reproduction. Suite à l'étude que nous avons menée on a constaté que:

Une bonne gestion de l'élevage et une bonne sélection des animaux ont une influence positive sur les performances de reproduction.

La synchronisation des chaleurs par des éponges vaginales associée à une utilisation de différentes doses de PMSG, il ressort que ce traitement n'a pas d'effet significatif sur le taux de fertilité, et l'utilisation de doses élevées de PMSG permet d'améliorer la prolificité et la taille de portée.

Alors, il est primordial de respecter les conditions d'élevage lors d'utilisation de technique de synchronisation des chaleurs par des éponges vaginales associées à une dose de PMSG.

Bibliographie

Bibliographie

- **ACROUCH.A et AZNI.N, 2006** : synchronisation des chaleurs chez les principales races ovines algériennes : comparaison de l'effet bélier avec les autres méthodes hormonales, projet fin d'étude en vue d'obtention du diplôme de docteur vétérinaire, ENSV juin 2006 ,62p.
- **ALLAOUAS.A, 2006** : Cours de physiologie de production, département sciences vétérinaire, Elkhroub, Constantine.
- **ARBOUCHE.F, 1978**. La race ovine D'man. Analyse comparatives de quelques paramètres zootechniques entre la race D'man et la race Ouled Djellal, thèse d'ingénieur agronome. INA, El-Harrach, Alger, 73p.
- **BAGHDADI .L , MEBARKI.H, MEDDAH .F , 2004** : contribution a l'étude de la technique de synchronisation des chaleurs a l'aide des éponges vaginales chez la brebis de race Ouled Djellal dans la région de Oued Souf, projet de fin d'étude de docteur vétérinaire ENSV, juin 2004, 78p.
- **BARIL et al, 1993**. Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins. Etude FAO production et santé animale N 83, Rome, Italie.
- **BARONE.R ,2001** : anatomie comparée des mammifères domestique tome 4 splanchnologie : 2^{ème} édition vigot, paris. 895P.
- **BODIN.G, 2000** : **Actualités** en radio analyse. Revue de l'acomen, vol.6, n1.
- **BODIN.L, 1999** : Production animale. INRA, 91p.
- **BOLY.H, MAGAGLL, KONATE.T, VIGUIER.M, YENIKOYE.A** : Etude sur la productivité de mouton Djallonké au centre de recherche zootechnique de Kolda, au Sénégal, 183-190p.
- **BONNES.G, DESCLAUDE.J, DROGOUL .C, GADOUD.R, JUSSIALR, LE LOC'H A, MONTMEAS.L et ROBIN.G, 2005** : reproduction des animaux d'élevage. 2^{ème} édition, 330p.
- **BONNES.G, DESCLAUDE.J, DROGOUL.C, GADOUD.R, JUSSIAU.R, ANDR.L, MONTAMEAS.L, ROBIN.G, COTTIER.L, DELTEIL.L, DEMAREST.F, DUBOIS-BOUVIER.I, TRUPIN, 2005** : la reproduction des animaux d'élevage. 2^{ème} éd. Zootechnie. 293-296p.
- **BOUKHLIK.R, 2002** : cours en ligne de la reproduction, DMV, PhD, institut agronomique et vétérinaire Hassan II.

- **BROERS.P**, 1994 : Abrégé de reproduction animale. Edition intervet international. B.V.
- **CAMERON.J**, 2008 : Guide de référence sur la photopériode, paramètre de succès pour utilisation des nouveaux programmes lumineux AAC type CC4. 138p.
- **CASTONGUAY .F et ph d**, 2006 : technique d'induction des chaleurs –l'éponge vaginal. 4p.
- **CASTONGUAY.F, 2005 : facteurs de succès pour la reproduction en contre saison sexuelle chez les ovins.**
- **CASTONGUAY.F, 2010** : la reproduction chez les ovins 28-92p.
- **CHARLES, THIBAUT, MARIE-CLAIRE, LEVASSEUR, 1991** : Reproduction chez les mammifères et l'homme, INRA, Ellipses, 606P.
- **CHEMINEAU.P, MALPAUX.B, GURINY, AVAULT.J-P, HIMONIER.J, PELLETIER.J, 1992** : Lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins. Ann. Zootech, 41. 247-261p.
- **CHEMINEAU.P,MALPAUX.B,PELLETIER.J,LEBOEUF.B,DELGADIL.J-A,DELETANG.F,POBEL.T,BRICE.G, 1996** :Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. INRA, 9, 45-60p.
- **CHOUITER.M, SERAOUI.A, 2006** : évaluation de la production laitière de la brebis Ouled Djellal en élevage rationnel par le calcul indirect. Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention du diplôme de docteur vétérinaire, 55p.
- **CHRISTIAN DUDOUE**, 2003 : la production du mouton 2ème édition France agricole, pages : 62,66p.
- **COGNIE et al 1988** : nouvelle méthode utilisée pour améliorer les performances de reproduction chez les ovins. INRA prod.anim 87p.
- **COUROT.M, VOLLAND-NAIL.P, 1991** : Production animale, INRA, volume 4 n1 22,23p.
- **CRAPLET.C et THIBIER.M, 1984** : le mouton, production, reproduction génétique, alimentation, maladie .Tome IV. Éd.vigot, paris 575P.
- **CZYBA, 1973 ; cité par VAISSAIRE, 1977.** Sexualité et reproduction chez les mammifères. Ed. Maloine S.A, 470p.

- **D.KENNEDY, 2008** : la reproduction en contre saison des ovins. centre d'information agricole 4p.
- **DELETANG et ZERABIB, 2004** : MELATONINE : améliorer les critères de reproduction chez les petits ruminants. communication lors de séminaire journée spécial : « reproduction des ovins ». CEVA SANTE ANIMALE.
- **DEPERIEUX.E et MOTTE.I, 2002** : Reproduction chez les petits ruminant. Namur. Université agronomique de Hanoi PHAM KIM DANG.
- **DERIVAUX et ECTORS, 1989** : reproduction chez les animaux domestique 509p.
- **DERIVAUX.J et ECTORS.F, 1980**. Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Ed. Le point vétérinaire, Maisons-Alfort, 237P
- **DERIVAUX.J, 1971**. Reproduction chez les animaux domestiques. Tome I. éd. Derouaux, Liège, 156P.
- **DIRAND.A, 2007** : l'élevage du mouton 29 ,32p.
- **DRIANCOURT.M-A, GOUGEON. THIBAULT. CH, 1991b**. La fonction ovarienne. In THIBAULT et LEVASSEUR, 1991. La production chez les mammifères et l'homme. INRA, 273-278p.
- **DRIANCOURT.M-A, ROYERE.D, HEDON.B, LEVASSEUR.M-C, 1991** : La production chez les mammifères et l'homme. La fonction ovarienne. INRA, 273-278p

- **DUPOUY.J-P, BOISSIN.J, CLOS.J, DESCHAUX.P, LEGRAND.C, PICON.L-O, 1992**. Hormones et grandes fonctions. Tome I. éd. Marketing, Paris
- **KOLB.E, 1975** : physiologie des animaux domestiques, édition vigot et frères, paris. 974p.
- **EVANS G. et ROBINSON T-J, 1980**. The control of fertility in sheep: endocrine and ovarian Responses to progestaen-PMSG treatment in the breeding season and anoestrus.*J.Agric. Sci.*, 49-69-88p.
- **FONTAINE.M et CABORE.J, 1995** :VADE-MECUM hormonothérapie sexuelle ,16ème édition vigot. 317-402p.
- **FORTUNE.J.E, 1994**. Ovarian follicular growth and development. Mam. Biol. Repro. 50. 225-232p.
- **GAYRARD.V, 2007**: physiologie de la reproduction des mammifères. Toulouse. 198p.

- **GERRARD.B, CLAUDE.J et ANDRE.V, 1995** : le point sur la conduite de la reproduction des ovins. Institut d'élevage 79p.
- **HANZEN.CH 2010** : la maîtrise du cycle chez les petits ruminants. Faculté de médecine vétérinaire université de Liège. service thériogénologie des animaux domestiques. 8p.
- **HANZEN.CH, 2005**, chapitre 11 :l'anoestrus saisonnier des petits ruminants, 2ème édition. Faculté de médecine vétérinaire université de Liège. service thériogénologie des animaux domestiques.
- **HOUNZANGBE-Adoté. M.S, 1994** : Etude du cycle œstral chez la brebis Djallonké (www.fao.org).
- **JEAN LOUP BISTER, 2005** : la reproduction du mouton, FUNDP CRO. Laboratoire de physiologie animale 19p.
- **LAPRISE.A et ROBERGE.D** : Ferme la lumière.
- **LEGRAND.C. MALTIER.J.P, MARGE.S, 1993**. Hormones et reproduction. In : DUPOUY.J.P. (Eds). Hormones et grandes fonctions Tome II, Ellipses, Paris, 390-492p.
- **LEYMARIE.P, MARTAL.J, 1991. Du corps jaune cyclique au corps jaune gestatif. In : THIBAUT C., LEVASSEUR M.C. (Eds) La reproduction chez les mammifères et l'homme, INRA Ellipses, Paris, 403-421p.**
- **MALPAUX, CUIGUIE, THIERY, CHEMINNEAU ; INRA, 1996** : photopériode et reproduction animale, INRA, 13, 18,19p.
- **NAIR.A, 2001** : Maîtrise de la reproduction chez les ovins en Algérie. Thèse en vue d'obtention de doctorat en reproduction animale.
- **NIANOGO.A.J,JULY 1994** : paramètre de production des ovins Mossi de Gampéla. Proceedings of the first Biennial Conference of the African small ruminant Research Network. Small Ruminant Research and development in Africa.
- **OBRIEN.A, 2010** : Alimentation intensif des brebis productrices.
- **ORTAVANT.R, PELLETIER.J, RAVAUT.J-P, THIMONIER.J, VOLLAND-NAIL.P, 1985**: photoperiod: main proximal and distal factor of the circannual cycle of reproduction in farm mammals. Oxford Rev. Reprod. Boil, 7, 305-345p.

- **PAQUAY.R, 2003:** Un article, Le comportement reproducteur du mouton, Filière Ovine et Caprine n°7– FUNDP Namur.
- **PAYNE.J.M, 1983 :** Maladies métaboliques des animaux domestiques. Edition du point vétérinaire, maison Alfort 135 p.
- **PEARCE et OLDHAM, 1988:** importance of non-olfactory ram stimuli in mediating ram-induced ovulation in the ewe. *reprod fertil*, 84, 333-339p.
- **QUIRKE et HANRAHAN, 1985:** breed differences in the breeding season in sheep. In: *endocrine causes of seasonal and lactational anoestrus in farm animals*. Éd. F. Ellendroff and F. elsasser, 29-43p.
- **RAES.M et FAULX.C, 2010 :** l'effet bélier : un outil pour agir sur la période de reproduction des brebis, filière ovine et caprine, 26p.
- **REKIK.M, MAHOUACHI.M, 1997 :** élevage des ovins et des caprins dans les régions semi-arides de la Tunisie, école supérieure d'agriculture de Kef, 40p.
- **ROTTEN.D, 1991.** Régulation de la synthèse et de la sécrétion de FSH. In : THIBAUT et LEVASSEUR. *La production chez les mammifères et l'homme*. INRA, 89-111p.
- **ROY et al 1999:** humeral immune response to equine chorionic gonadotropin in ewes: association with major histocompatibility complex and interference with subsequent fertility. *Biol. Reprod*, 61, 209-218 p.
- **RUCKGBUSCH.Y, 1981.** *Physiologie, pharmacologie thérapeutique* 2ème éd. Vigot, 275p.
- **SAUMANDE.J., 1981.** La folliculogénèse chez les ruminants. *REC. Méd. Vét*, 167, 205-218 p.
- **SAWYER.G-J, 1983 :** The influence of radiant heat load on reproduction in the Merinove. dans la reproduction des ruminants en zone tropicale. Réunion internationale. Les colloques de l'INRA n°20. INRA, pointe-à-pitre, Gvadeloupe, F.W.I. 225-235p.
- **SCHILLING. E, SMIDT.D, FARRIES.E, GAUCHEL.F-R, 1980;** different pre-partum feeding levels in dairy cows and the post partum reproductive efficiency .*proc.9th int. congr. Anim.reprod.artif.insem*, 5,283-286p.
- **SOLTNER, 2001,** la reproduction des animaux d'élevage. : zootechnie générale, tome I Collection sciences et techniques agricoles-3ème édition .218p.
- **STOLKOWSKI, 1974 :** *Endocrinologie des vertébrés*, édition paris librairie Vuibert

- **TCHAMICHIAN.L, RICORDEAU.G, DESVIGNES.A, LEFEVRE, 1974.**
Observation sur l'anoestrus post partum des brebis ROMANOV après agnelage en saison sexuelle ann de zoot. 295p.
- **THIBAUT .C, LEVASSEUR M-C, 1991.** Reproduction chez les mammifères et l'homme. Edition marketing, INRA, Ellipses.769P.
- **THIBAUT.C et LEVASSEUR .M-C ,2001 :** la reproduction chez les mammifères et l'homme. 801,802p.
- **THIBIER.M, 1981.** Hormonologie de la reproduction un nouveau concept : La régulation endocrine par modulation de fréquence. Rec. Med. Vet, 157. 15-28p.
- **THIMONIER ,1986 :** conception, réalisation et application des médicaments assurant la maîtrise de la reproduction. GTV, 1, TE, 048,7-14p.
- **THIMONIER .J, COGNIE .Y, LASSOUED.N, KHALDI .G, 2000 :**l'effet male chez les ovins ; une technique actuelle de maîtrise de la reproduction .INRA prod.anim 13, 222, 231p.
- **THIMONIER, 1989 :** contrôle photopériodique de l'activité ovulatoire chez la brebis : existence de rythmes endogènes, thèse doc, science universitaire de tours, 112 p.
- **THIMONIER.J et ORTAVANT.R, 1985:** Light control of reproduction in the ewe. In: endocrine causes of seasonal and lactational anoestrus in farm animals. Éd. F. Ellendroff and F. Alseasser, 44-54p.
- **VAISSAIRE.J-P, 1977.** Sexualité et reproduction chez les mammifères. Ed. Maloine S.A, paris 453p.
- **VANDERBERGH.J G, 1988.** Phéromones and mamalian reproduction in KNOBIL E, NEL J, edes, the physiology of reproduction, Raven, New York. 50p.
- **VILLEMIN, 1984 :** dictionnaire des termes vétérinaire et zootechnique troisième édition .Vigot, paris 470p.
- **YEROU.H, 1997.** Essais de caractérisation de système d'élevage ovins en zones steppiques. Cas de la commune de Maamora (Wilaya de Saida). Thèse de magister en science agronomiques. 110p.
- **ZAEIM.I, CHEMLI.J, SLAMA.H, TAITURIER.D, 2000.** Amélioration des performances de reproduction par l'utilisation de la mélatonine chez la brebis a contre saison en Tunisie. Revue. Med. Vet, 151, 517, 522p.

- **ZEBIRI.M, DJAMAI.A, 2007** : L'activité sexuelle chez la femelle, thèse de fin d'étude en vue d'obtention de diplôme de docteur vétérinaire. Mentouri Constantine Alger.

Résumé

Pour une meilleur gestion de reproduction ovine en Algérie, la priorité s'oriente vers les différentes méthodes de synchronisation des chaleurs que ce soit méthodes hormonales ou zootechniques.

A l'aboutissement de notre travail, il s'avère que le taux de fertilité et de prolificité sont améliorés par une méthode hormonale basée sur des éponges vaginales de FGA associée à une dose de PMSG qui varie entre 400 et 500UI avec des brebis mises dans des conditions d'élevage favorables.

Mots clés : brebis, synchronisation des chaleurs, fertilité, prolificité, reproduction.

Summary

For better management of sheep breeding in Algeria, the priority is geared to the different methods of estrus synchronization either hormonal methods or livestock. At the culmination of our work, it turns out that the fertility rate and prolificacy are enhanced by a hormonal method based on FGA vaginal sponge was associated with a dose of PMSG which varies between 400 and 500UI with ewes put in favorable farming conditions.

Key words: ewe, synchronization of heats, fertility, prolificity, reproduction.

ملخص

من اجل التسيير أحسن إنتاج عند الأغنام في الجزائر. الأولوية تتمثل في التوجه إلى مختلف طرق موافقة الشبق و الطرق الهرمونية و تقنيات التربية. و من خلال النتائج المتحصل عليها. يتضح أن نسبة الخصوبة و التكاثر قد تم تحسينها بطرق هرمونية تتركز على اسفنجيات مهبل FGA يضاف إليها تركيز PMSG التي تتراوح بين 400 و 500 وحدة دولية مع نعاى تتواجد في ظروف تربية ملائمة.

الكلمات المفتاحية: الشاة, موافقة الشبق, الخصوبة, التكاثر إنتاج.