

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 للبيطرة - الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

**THEME :SYNCHRONISATION DES CHALEURS A DIFFERENTES DOSES DE PMSG
SUR LA RACE BLANCHE OVINE ALGERIENNE : ANALYSE DE DIFFERENTES
ESSAIES EXPERIMENTAUX DE 1992 à 2010**

Présenté par : AIT SIDHOUM KAHINA

BANOUNE KENZA

BEKKARI MERIEM

Soutenu le 01/07/2012

Le jury :

- | | |
|-----------------------------------|---|
| - . Président : TEMIM SORAYA | - Professeur (à l'ENSV) |
| - . Promoteur : YAKOUBI NOUREDINE | - Maître assistant classe A (à l'ENSV) |
| - . Examineur : SOUAMES SAMIR | -Maître assistant classe A (à l'ENSV) |
| - . Examineur : TAHRI SOUHILA | -Maître assistant classe A (à l'ENSV) |

Année universitaire : 2011/2012

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier le bon **DIEU** de nous avoir donné la foi, la force et la volonté pour atteindre notre objectif.

Nous remercions nos très chers **PARENTS** pour leur soutien et leur patience.

Nous adressons aussi nos sincères sentiments de gratitude à notre promoteur Monsieur **YAKOUBI NOUR EDINE**

Nos plus vifs remerciements aux membres de jury qui nous font l'honneur de présider et d'examiner ce modeste travail.

Egalement, nos remerciements à tous ceux qui nous ont aidé de près et de loin dans la réalisation de ce projet de fin d'étude, et nous remercions vivement notre camarade **AMNINE** pour son aide.

Dédicace

A ma mère,.....en vous, je vois la maman parfaite, toujours prête à se sacrifier pour le bonheur de ses enfants.

A mon Père,.....en vous, je vois un père dévoué à sa famille. Ta présence en toute circonstance m'a maintes fois rappelé le sens de la responsabilité. Merci pour tout.

A ma sœur SAMIA et mes deux frères AZZEDINE et KAMEL que j'aime.

A la personne la plus magnifique que j'ai rencontré dans ma vie : SABRINA.

A la personne qui a su mettre des couleurs dans ma vie : NACER.

A ma deuxième famille, des gens en or : NADIA, DAHBIYA, NABIL, HMED, TINA, HINDA, NIHAD, FATI, HAMZA.....

A toute la promotion 2012.

Et que toute personne m'ayant aidé de près ou de loin, trouve ici l'expression de ma reconnaissance.

KAHINE

DEDICACES

*TOUS D'ABORD, JE TIENS À REMERCIER « DIEU » LE TOUT PUISSANT DE M'AVOIR
DONNÉ LA FOI, LE COURAGE ET LA PATIENCE POUR CONTINUER MON PARCOURS.*

*J'AI UN GRAND PLAISIR ET IMMENSE JOIE DE DÉDIER CE MODESTE TRAVAIL :
CEUX QUE J'ADORE LE PLUS AU MONDE MES CHERS ET AFFECTUEUX PARENTS QUI
M'ENCOURAGENT ET ME POUSSENT TOUJOURS VERS LA RÉUSSITE QUE DIEU LES
GARDE & LES PROTÈGE ;*

*A ma MOITIE, pour son soutien et sa motivation. Pour ma
nouvelle famille.*

A mes Frères : LAMINE et KRIMO.

A mes Sœurs : FOUZIA, NISSA, MINA.

*Pour ma grande famille sans oublier mes GRANDS PARENTS que je
respecte le plus.*

*Je remercie également tous mes amies : FATI, NOHA, HINDA,
LOULOU, MERIEM et KAHINA pour les beaux moments qu'on a passé
ensemble.*

*J'espère que notre mémoire servira de support pour les années à
venir.*

Kenza

DEDICACE

*Avant tout, je tiens à remercier DIEU le tout puissant de m'avoir
aidé à réaliser ce modeste travail.*

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

*Ceux que j'aime le plus au monde, mes très chers et affectueux
parents : mon père « que DIEU ait son âme » et ma mère qui
m'encourage et me pousse toujours vers la réussite, que DIEU la
garde et la protège.*

Mes chers frères : MOHAMED, MUSTAPHA et YOUNES.

*Mes sœurs : AMEL et son époux MOHAMED, FADILA et son époux
KHALED, HASSIBA et son époux ISMAIL et FATMA ZOËRA.*

Mes binômes : KAHINA et KANZA

*Mes chers amies : HINDA , NIHAD, INES, AMINA, SOUHILA,
KHOUKHA, KHADIDJA , FETHIA et AICHA*

*Mes remerciements vont également à tous ceux qui m'ont aidé de
près ou de loin durant toute ma formation .*

MERIEM

SOMMAIRE

Introduction.....	VI
-------------------	----

Première partie: partie bibliographique

Chapitre I : puberté

I. Puberté	1
I.1. L'âge à la puberté.....	1
I.2. Le poids à la puberté.....	1
I.3. Mécanisme de déclenchement de la puberté.....	2

Chapitre II : physiologie de l'activité sexuelle chez la brebis

I. Activité cyclique.....	3
I.1. La fonction ovarienne.....	3
I.1.1.Ovogénèse.....	3
I.1.1.1. Multiplication.....	3
I.1.1.2. Croissance.....	4
I.1.1.3. Maturation.....	4
I.1.2.Folliculogénèse.....	4
I.1.3.Atrésie folliculaire.....	7
I.1.4.Ovulation.....	7
I.1.4.1. Le moment de l'ovulation.....	7
I.1.4.2. Taux d'ovulation.....	7
I.1.5.Corps jaune.....	8
I.1.5.1. Lutéogénèse.....	8
I.1.5.2. Lutéotrophie.....	8
I.1.5.3. Lutéolyse.....	9
I.1.6.Cycle ovarien.....	9
I.1.6.1. Phase lutéale.....	9
I.1.6.2. Phase préovulatoire.....	9
I.2. Endocrinologie de la reproduction.....	10
I.2.1.Hormones hypothalamo-hypophysaire.....	10
I.2.1.1. GnRH=Gonadotropin releasing hormone	10

I.2.1.2. FSH=Follicle stimulating hormone.....	10
I.2.1.3. LH=Luteinizing hormone.....	10
I.2.2.Hormones ovariens.....	11
I.2.2.1. Les œstrogènes.....	11
I.2.2.2. La progestérone.....	11
I.2.2.3. Les autres hormones de l’ovaire ..	11
I.2.3.Autres hormones.....	12
I.2.3.1. Les prostaglandines.....	12
I.2.3.2. La mélatonine.....	13
I.2.4.Cycle œstrien.....	13
I.2.4.1. Œstrus ..	14
I.3. Cycle sexuelle.....	14
II. Régulation de l’activité sexuelle cyclique.....	14

Chapitre III : L’inactivité sexuelle :

I. Anœstrus saisonnier.....	16
II. L’ anœstrus de post-partum	17

Chapitre IV : Facteurs influençant la saisonnalité de l’activité sexuelle chez la brebis :

I. Les facteurs externes.....	18
I.1. Photopériode.....	18
I.2. La température.....	19
I.3. Alimentation.....	20
I.3.1.Le steaming.....	20
I.3.2.Le flushing.....	21
I.4. L’effet des phytoœstrogènes	21
I.5. Le stress.....	22
I.6. L’effet mâle.....	23

Chapitre V: Les paramètres de la reproduction :

I. la fertilité.....	26
-----------------------------	-----------

II.	La prolificité.....	27
III.	Paramètre de la reproduction de quelques races ovines algériennes.....	27
III.1.	Ouled Djellal.....	27
III.2.	Race ovine Hamra.....	28
III.3.	La Race Rembi.....	28

Chapitre VI: la maitrise de la reproduction chez la brebis

I.	Les intérêts de la synchronisation des chaleurs.....	29
II.	Méthodes de contrôle et d'induction des chaleurs.....	30
II.1.	méthodes non hormonales (zootechnique).....	30
II.1.1.	L'effet bélier.....	30
II.1.2.	Le photopériodisme.....	31
II.2.	Méthode hormonale.....	31
II.2.1.	Principe de la synchronisation hormonale.....	31
II.2.2.	La progestérone.....	32
II.2.3.	Les progestagènes.....	32
II.2.3.1.	la voie orale.....	33
II.2.3.2.	Implants sous cutanés.....	33
II.2.3.2.1.	Implant de M.G.A.....	33
II.2.3.2.2.	Implants de Norgestomet®	33
II.2.3.3.	Eponges vaginales.....	33
II.2.3.3.1.	F.G.A.....	34
II.2.3.3.2.	MAP	36
II.2.3.4.	C.I.D.R : « Control Internal Drug Release ».....	36
II.2.4.	Les œstrogènes.....	37
II.2.5.	Les prostaglandines.....	37
II.2.6.	L'eCG: "Equine Chorionic Gonadotropin"	38
II.2.6.1.	Moment de traitement.....	38
II.2.6.2.	Influence de l'eCG.....	38
II.2.6.2.1.	Sur l'apparition de l'œstrus.....	38
II.2.6.2.2.	Sur le moment de l'ovulation.....	39
II.2.6.2.3.	Sur le taux d'ovulation.....	39
II.2.7.	La mélatonine.....	40

Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre I : matériels et méthode

I.	Objectif.....	43
II.	Zones géographique.....	43
III.	Les animaux.....	44
IV.	Produits et instrument de synchronisation.....	44
IV.1.	Produits prophylactiques.....	44
IV.2.	Vitamines.....	44
IV.3.	Eponges vaginales.....	44
IV.4.	Applicateur.....	44
IV.5.	PMSG.....	45
IV.6.	Désinfectants.....	45
V.	Méthodes.....	45
V.1.	Technique de synchronisation avec les éponges vaginales.....	45
V.1.1.	Pose des éponges vaginales.....	45
V.1.2.	Dépose de l'éponge vaginale.....	46
V.2.	Protocole expérimental.....	46
V.3.	Répartition des animaux d'après la dose de PMSG.....	47

Chapitre II : Résultats et discussion

I.	Résultats.....	49
I.1.	Taux de fertilité.....	49
I.1.1.	Taux de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG.....	49
I.1.2.	Taux de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG.....	51
I.1.3.	Taux de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG.....	53
I.2.	Taux de prolificité.....	54
I.2.1.	Taux de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG...	54
I.2.2.	Taux de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG...	56
I.2.3.	Taux de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG...	58

II. Discussion.....	59
II.1. Taux de fertilité.....	59
II.1.1. Les animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG.....	59
II.1.2. Les animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG.....	60
II.1.3. Les animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG.....	60
II.2. Taux de prolificité.....	61
II.2.1. Les animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG.....	61
II.2.2. Les animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG.....	61
II.2.3. Les animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG.....	62

Conclusion

Référence bibliographique

Figure N°1 : Coupe transversale d'un ovaire (BONNES *et al* ; 1988). Page 6

Figure N°2 : Evolution des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel de la brebis(DUDOUET,2003). Page 15

Figure N°3 : Représentation schématique de la repense à l'effet mâle chez la brebis. (THIMONIER *et al.*,2000). Page 23

Figure N°4: Fréquence des décharges pulsatiles de LH chez des brebis anovulatoires avant et après mise en contact avec un bélier (Poindron *et al.*, 1980). Page 24

Figure N°5 : CIDR et son applicateur. Page 36

Figure N°6: Mode d'administration de mélatonine (MELOVINE®). Page 40

Figure N°7 : Protocoles d'utilisation de la méthode MELOVINE®. Page 42

Figure N°8: Répartition géographique de cheptel étudié. Page 43

Figure N°9 : PMSG commercialisé sous le non de FOLLIGON®. Page 45

Figure N°10 : Protocole de synchronisation des chaleurs par les éponges vaginales. Page 47

Figure N°11: Taux de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG. Page 50

Figure N°12: Résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG. Page 52

Figure N°13: Résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG. Page 53

Figure N°14: Résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG. Page 55

Figure N°15 : Résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG. Page 57

Figure N°16: Résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG. Page 58

Tableau N°1 : Age et poids à la puberté des brebis de différentes races (DUDOUET, 2003).
Page 2

Tableau N°2 : Comparaison de la durée d'inactivité sexuelle chez différents races de brebis.
Page 16

Tableau N°3 : Résumés des quelques paramètres de la reproduction de la brebis Oueled Djellal. Page 28

Tableau N°4 : Résumés des quelques paramètres de la reproduction de la race Hamra. Page 28

Tableau N°5 : Quelques paramètres de la reproduction de la brebis de la race Rembi (ITELV, 2002). Page 28

Tableau N°6 : Comparaison de différentes méthodes pour augmenter les performances de reproduction chez les brebis Mérinos d'Arles et Rasa Argonesa pendant l'anœstrus saisonnier.
Page 30

Tableau N°7 : Modalités d'utilisation des éponges vaginales chez les ovins (MEYER et al., 2004). Page 34

Tableau N°8 : Œstrus et fertilité chez les brebis traitées avec des éponges vaginales imprégnées de progestérone ou de FGA (ROBINSON, 1985). Page 35

Tableau N°9 : Effet du traitement progestatif et de la dose d'eCG sur le taux d'ovulation (GOUNIS, 1989). Page 39

Tableau N°10 : Fertilité, prolificité et fécondité des brebis Limousines témoins ou traitées avec la mélatonine et lutées naturellement.(CHEMINEAUX *et al* .,1991). Page 41

Tableau N°11 : Animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG. Page 47

Tableau N°12 : Animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG. Page 48

Tableau N°13 : Animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG. Page 48

Tableau N°14 : Résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG.
Page 49

Tableau N°15: Résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG.
Page 51

Tableau N°16: Résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG.
Page 53

Tableau N°17: Résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG. Page 54

Tableau N°18: Résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG. Page 56

Tableau N°19: Résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG. Page 58

° C : degré Celsius

eCG : equine chorionic gonadotropin

FGA: acétate de fluorogestone

MAP: chloro 6 déhydro 17 acetoxyprogestérone

FSH: Follicle stimulating hormone

GnRH: Gonadotropin releasing hormone

PMSG: Prégnant Mare Sérum Gonadotropin

IA: insémination artificielle

PRL : prolactine

JG: jours courts

JL : jours longs

CJ : corps jaune

h : heure

LH: Luteinizing hormone

LHRH: luteinizing hormone releasing hormone

MAP: 6 méthyl 17 acétoxyprogestérone

µg: microgramme

MGA: Acétate de mélangesterol

ml : millimètre

PGF_{2α} : prostaglandine F_{2α}

PRL : prolactine

mg : milligramme

Kl : kilogramme

cm : centimètre

jr : jour

C.I.D.R : Control Internal Drug Release

En Algérie le cheptel ovin occupe une place importante par la taille de son effectif qui est évalué à 21.4 millions dont 11.8 brebis (ministère d'agriculture 2009). Ce cheptel est concentré au niveau de la steppe, l'élevage ovin est pratiqué de manière extensive se référant à un mode de conduite traditionnelle.

Cependant cette richesse demeure mal exploitée avec une faible productivité numérique ajouté à un poids de carcasse relativement faible concourant à une insuffisance de la production de viandes rouges qui est la conséquence du mode et des techniques de reproduction utilisés qui conserve leurs caractères traditionnels surtout pour la reproduction et le renouvellement du cheptel.

De par ce constat, il devient indispensable de trouver les moyens d'amélioration de la productivité de notre cheptel ovin. Cette amélioration va de pair avec la maîtrise de la reproduction qui constitue la pièce maîtresse de l'efficacité économique de tout élevage.

Diverses techniques sont employées pour contrôler la reproduction et améliorer la productivité des brebis et font appel aux traitements hormonaux comme pour la synchronisation des chaleurs, qui est un moyen efficace pour grouper les chaleurs durant la saison sexuelle, briser l'œstrus saisonnier durant le repos sexuel et mieux organiser la conduite d'élevage.

Notre étude se base sur un paramètre très important de la synchronisation des chaleurs par les éponges vaginales qui est l'influence de la dose de PMSG sur le taux de fertilité et prolificité dans différentes wilaya d'Algérie.

I. Puberté :

La fonction sexuelle se met en place au moment de la puberté.

C'est le moment où l'individu devient apte à produire des gamètes fécondants pour le mâle ou fécondables pour la femelle (BONNES *et al.*, 2005).

Elle est caractérisée par un ensemble de manifestations qui ont pour origine les sécrétions d'hormones sexuelles, la testostérone chez le mâle, l'œstradiol chez la femelle. Ces hormones sexuelles provoquent à partir de la puberté l'apparition ou l'accentuation des caractères sexuels secondaires (SOLTNER, 2001).

I.1. L'âge à la puberté:

L'âge à la puberté est très variable selon les espèces, il est également variable, pour une espèce donnée, en fonction d'autres facteurs tels que l'alimentation, l'environnement, et des facteurs génétiques.

Pour l'espèce ovine l'âge de la puberté est de 5 à 7 mois ou de 12 à 15 mois selon la saison de naissance (OZIL, 1988).

Chez les mammifères à activité sexuelle saisonnière comme les ovins, la puberté ne peut se manifester que pendant la saison de reproduction. L'âge à la puberté peut donc dépendre très largement du mois de naissance ; des agnelles nées en avril-mai expriment leur puberté dès que physiologiquement c'est possible, à l'âge de 6 mois, en octobre-novembre, qui est la période normale de reproduction ; celles nées en juin-juillet ne pourront l'exprimer qu'à l'automne de l'année suivante (THIBAUT, 2001).

I.2. Le poids à la puberté :

Chez tous les mammifères on peut définir un âge et un poids moyen à la puberté.

Chez la plupart des mammifères l'aptitude à la reproduction est acquise quand le jeune atteint 30 à 70 % du poids adulte plus précisément chez la brebis de 60 à 70% (THIBAUT, 2001).

Pour une race donnée et au même âge, la puberté est d'autant plus précoce que le poids vif est plus élevé ; les animaux doivent avoir atteint 3/4 du poids vif adulte à la lutte. En effet, il faut que les femelles pèsent 4/5 au poids vif adulte à la mise bas (DUDOUET, 2003).

Tableau N°1 : Âge et poids à la puberté des brebis de différentes races (DUDOUET, 2003).

Races	Age au premier œstrus(jr)	Poids à l'œstrus (Kg)	%du poids adulte
Limousine	250	31	65
Berrichon du cher	261	45	75
Ramanov	179	31	65

I.3. Mécanisme de déclenchement de la puberté:

Le déterminisme de la puberté provient de la mise en place et du fonctionnement du système hormonal relatif à la reproduction.

Le facteur essentiel du déclenchement de la puberté est la mise en route du gonostat hypothalamo-hypophysaire qui sécrète alors des quantités importantes d'hormones gonadotropes (CZYBA ,1973).

Après la naissance se produit une lente maturation de l'hypothalamus qui devient fonctionnel au moment de la puberté. Cette maturation serait due à des facteurs génétiques modulés par l'environnement. Au début, l'épiphyse jouerait un rôle freinateur sur l'hypothalamus puis sa régression progressive lèverait, avant la puberté, l'inhibition exercée jusqu'alors.

Les noyaux neurosécrétions de l'hypothalamus sécrètent des quantités progressivement croissantes d'hormones hypothalamiques qui provoquent une maturation des cellules gonadotropes de l'ante-hypophyse. Ces cellules élaborent à leur tour des taux croissants de gonadotrophines : LH et FSH (VAISSAIRE ,1977).

FSH et LH agissent à leur tour sur les cellules cibles spécifiques des testicules et des ovaires, qui répondent par l'installation de la gamétogenèse et la sécrétion des hormones stéroïdes (BONNES *et al.*, 2005).

La femelle non gestante possède une activité sexuelle cyclique, cette activité sexuelle se traduit par une succession d'événements précis se reproduisant à intervalles constants, selon un rythme propre à chaque espèce.

Le cycle sexuel se traduit par des modifications qui se situent à différents niveaux : au niveau comportemental, au niveau de l'ovaire, au niveau des voies génitales et au niveau hormonal.

Chez les ovins, la saison de reproduction, période où l'activité sexuelle est maximale, correspond à la période des jours décroissants ; le reste de l'année où l'activité sexuelle est faible ou nulle période de jours longs est qualifié d'anoestrus saisonnier (BONNES *et al.*, 2005).

I. Activité cyclique :

I.1. La fonction ovarienne :

La fonction de l'ovaire est de produire à chaque ovulation un ou plusieurs ovocytes fécondables et de créer un environnement hormonal propice au démarrage éventuel d'une gestation. Au sein de l'ovaire, deux processus de développement étroitement imbriqués, l'ovogénèse et la folliculogénèse, déterminent le nombre et la qualité des ovocytes produits. Ces processus, initiés pendant la vie fœtale, se poursuivent pendant toute la vie de la femelle et sont étroitement contrôlés à chacune de leurs étapes par de nombreux facteurs hormonaux et environnementaux (MONNIAUX, 2009).

I.1.1. Ovogénèse :

C'est l'ensemble des processus de multiplication et différenciation cellulaires des cellules de la lignée germinale femelle. A partir des cellules initiales ou gonocytes, elle aboutit à la production des ovocytes II.

L'ovogénèse commence dans l'ovaire fœtal, peu après la différenciation sexuelle, à 31 jours chez les ovins. Elle se poursuit pendant une partie de la vie intra-utérine, subit une longue interruption jusqu'à la puberté où elle reprend de manière cyclique. Cela se déroule en 3 phases : multiplication, croissance et maturation (BONNES *et al.*, 2005).

I.1.1.1. Multiplication :

La phase de multiplication par mitoses successives des ovogonies est en général terminée avant ou peu après la naissance. Sitôt la phase mitotique terminée, ces dernières entament le

processus de méiose qui s'interrompt en prophase I et deviennent ainsi des ovocytes I. Seuls les ovocytes I qui s'entourent de quelques cellules folliculaires et d'une lame basale persistent pour former des follicules primordiaux. Cette phase de multiplication permet la constitution d'un stock folliculaire de 160 000 chez la brebis (DRION et BECKERS, 1996).

I.1.1.2. Croissance :

Cette phase de croissance ne concerne que 10 % du stock folliculaire. Comprise entre le moment où le follicule quitte la réserve folliculaire et celui de l'ovulation, elle est particulièrement longue et variable selon les espèces. Chez la brebis, elle serait de 6 mois soit 130 jours pour atteindre le stade antral puis 50 jours jusqu'à l'ovulation (CAHILL et MAULEON, 1980).

Cette phase se caractérise par des modifications qui concernent tout à la fois le follicule et l'ovocyte qu'il renferme. Le développement folliculaire est continu et comprend les stades de follicule primordial, primaire et secondaire, constituant les follicules préantraux, puis les stades tertiaire et de De Graaf représentant les follicules antraux (MONNIAUX *et al.*, 1983; LUSSIER *et al.*, 1987; HULSHOF *et al.*, 1994).

I.1.1.3. Maturation :

Elle concerne surtout l'ovocyte. Cette phase représente l'ensemble des modifications cytologiques et métaboliques permettant l'acquisition par l'ovocyte de l'aptitude à être reconnu et pénétré par le spermatozoïde. Lorsque l'ovocyte a atteint 80 % de sa taille finale, il a acquis la compétence ou l'aptitude à réaliser sa maturation nucléaire proprement dite, c'est-à-dire la reprise de la méiose (HANZEN, 2000).

I.1.2. Folliculogenèse :

C'est la succession des différentes étapes du développement du follicule, depuis le moment où il sort de la réserve jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation ou à son involution. C'est un phénomène continu ; chaque jour des follicules entrent en phase de croissance (BONNES *et al.*, 2005).

Les follicules sont des unités complexes, on distingue (du plus petit au plus gros) : Le follicule primordial, le follicule primaire, le follicule secondaire, le follicule tertiaire = follicule à antrum et le follicule mûre = follicule de De Graaf = follicule pré-ovulatoire. (Voir figure N° 1).

La folliculogenèse début dès la vie embryonnaire ; elle s'observe durant toute la vie infantile mais reste bloquée au stade tertiaire. Avant la puberté, tous les follicules arrivant au stade tertiaire dégénèrent. A la puberté, plusieurs follicules entament leurs croissances mais un grand nombre d'entre eux dégénèrent (TEMIM, 2009). Seuls les follicules qui atteignent une certaine taille en temps opportun poursuivent leur développement (DRION, 1996).

L'atrésie folliculaire a pour conséquence la réduction continue du stock de follicules primordiaux (TEMIM, 2009).

Le nombre d'ovulations par cycle sexuel, ou quota ovulatoire, est une caractéristique de chaque espèce. Certaines espèces sont polyovulantes et donc très prolifiques, d'autres essentiellement monoovulantes. L'espèce ovine a la particularité de renfermer à la fois des races polyovulantes Romanov, Finnoise et des races mono-ovulantes Ile-de-France, Mérinos (MONNIAUX, 2009).

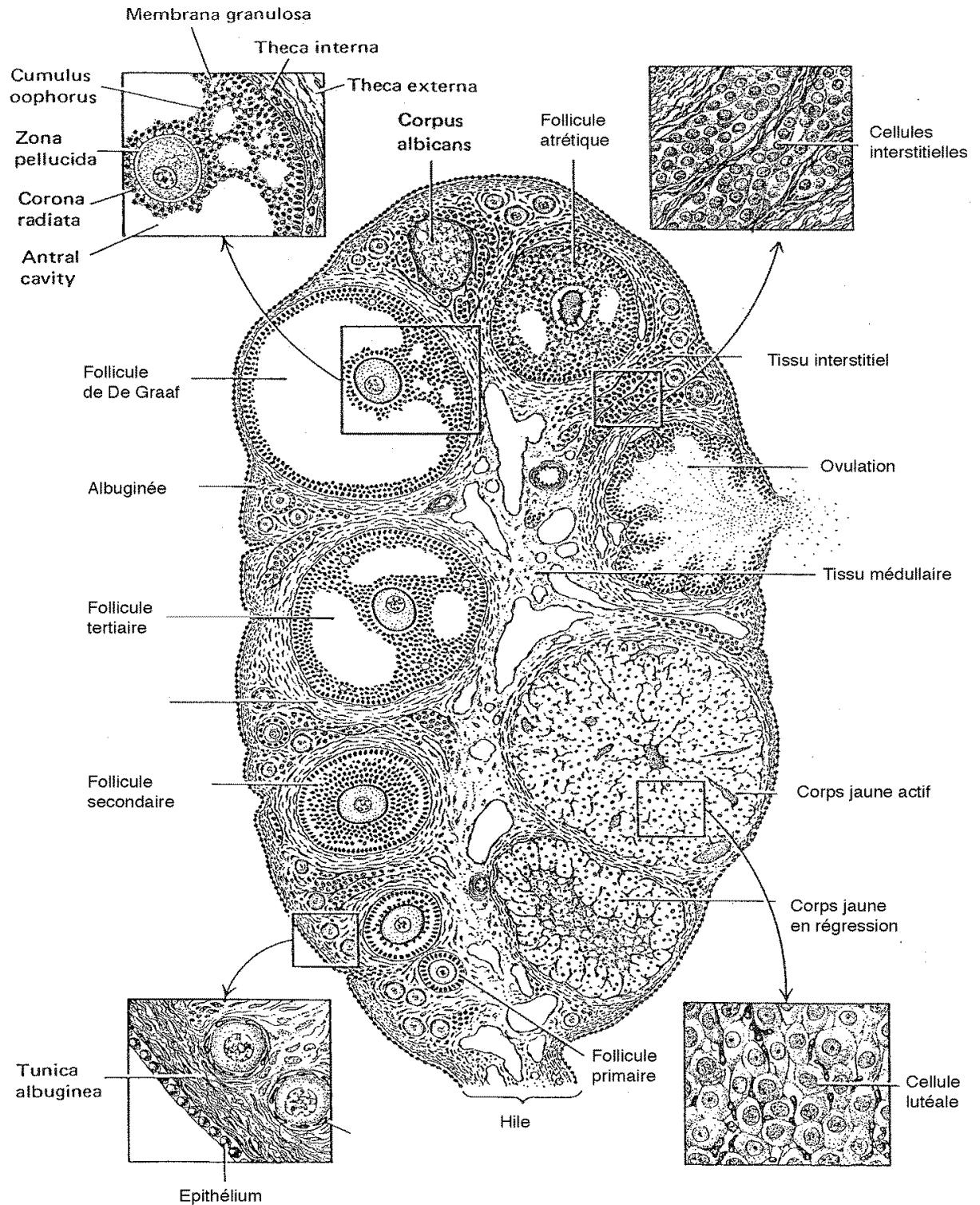


Figure N°1 : Coupe transversale d'un ovaire (BONNES *et al*, 1988).

I.1.3. Atrésie folliculaire :

Encore appelée involution folliculaire, l'atrésie constitue le devenir de la majorité des follicules présents dans l'ovaire. L'atrésie joue donc indirectement un rôle important dans la régulation du taux d'ovulation. Elle peut se produire à n'importe quel moment de la folliculogénèse. L'atrésie est contrôlée par un mécanisme de mort cellulaire programmée, appelée apoptose. Pour les stades antraux, l'atrésie est souvent entraînée lors de la sélection, par une réduction de la FSH, secondaire aux sécrétions d'oestradiol et d'inhibine par le follicule dominant (DRION, 1996).

Seuls quelques follicules atteignent le stade ultime de leur développement : le stade préovulatoire ou follicule de De Graaf (BONNES *et al.*, 2005).

I.1.4. Ovulation :

Libération d'un ou plusieurs gamètes femelles (ovocyte ou ovule) prêt à être fécondé, après rupture du follicule de De Graaf à la surface de l'ovaire. On parle également de ponte ovarique ou ponte ovulaire (VAISSAIRE, 1977).

I.1.4.1. Le moment de l'ovulation :

La connaissance du moment de l'ovulation est importante pour déterminer le moment optimum de l'accouplement ou de l'insémination artificielle. Les chaleurs étant la seule manifestation extérieure du cycle sexuel, il est commode de situer l'ovulation par rapport aux chaleurs.

Chez la brebis le moment de l'ovulation par rapport à l'œstrus est 32h après le début (BONNES *et al.*, 2005).

I.1.4.2. Taux d'ovulation :

Correspond au nombre d'ovules relâchés à l'ovulation, représente le nombre maximum d'œufs potentiellement fertilisables et constitue, en ce sens, le premier facteur qui limite la taille de la portée.

Le taux d'ovulation varie en fonction de la race, du niveau nutritionnel augmente avec le flushing, de la condition corporelle, de l'état de santé, de l'âge maximum atteint vers 3 à 5 ans, du bagage génétique individuel et des conditions environnementales. Le taux d'ovulation varie également durant une même saison sexuelle atteignant son maximum vers le milieu de

la saison pour ensuite diminuer à l'approche de l'œstrus . Ainsi, le deuxième et le troisième œstrus de la saison sexuelle produisent plus d'ovules qui sont également plus fertiles qu'au moment du premier œstrus de l'année (CASTONGUAY, 2010).

I.1.5. Corps jaune:

Le follicule mûr, après rupture et expulsion de l'ovocyte et d'une partie des cellules de la granulosa, porte le nom de follicule déhiscent ou ovisac. Cet ovisac, par une transformation morphologique particulière, va évoluer pour donner naissance à une glande endocrine, le corps jaune. L'évolution de ce corps jaune dépend du devenir de l'ovocyte (MAILLET, 1974).

Lors de fécondation, le corps jaune est dit corps jaune gestatif et persiste le long de la gestation. En absence de fécondation, le corps jaune est dit cyclique et son évolution comporte 3 phases : lutéogénèse, lutéotrophie et lutéolyse (TEMIM, 2009).

I.1.5.1. Lutéogénèse :

Elle correspond à la période d'installation du corps jaune. L'ovisac ou follicule déhiscent est constitué par une paroi qui comprend les thèques, les cellules de la granulosa restantes et par une cavité.

Des vaisseaux sanguins viennent directement en contact des cellules folliculeuses de la granulosa qui subiront le phénomène de lutéinisation.

Chez la brebis le corps jaune dérive à la fois des cellules de la granulosa et des cellules de la thèque interne (VAISSAIRE, 1977).

Ce sont FSH et LH qui déterminent la formation du corps jaune et provoquent la lutéinisation (TEMIM, 2009).

I.1.5.2. Lutéotrophie :

C'est la phase de maintien du développement et de l'activité endocrine du corps jaune qui correspond à la synthèse d'hormone stéroïdes progestérone essentiellement ; et faible sécrétion d'œstrogènes. L'activité endocrine persiste pendant une durée variable selon les espèces.

Chez toutes les espèces, la LH et la prolactine (PRL) contrôlent le fonctionnement du corps jaune mais l'effet lutéotrope de ces deux hormones varie selon les espèces. Chez la brebis les deux hormones ont une action lutéotrope (TEMIM, 2009).

I.1.5.3. Lutéolyse:

Elle est très importante car un nouveau cycle ne peut commencer que si le CJ du cycle précédent a régressé. Elle se fait en deux temps : d'abord une lutéolyse fonctionnelle par arrêt de sécrétion de progestérone puis une lutéolyse histologique par régression des cellules lutéales (TEMIM, 2009).

La lutéolyse est induite par la prostaglandine produite par l'endomètre. Sa concentration utérine passe par un maximum au moment de la lutéolyse.

L'effet le plus précocement observé est une diminution de la synthèse de progestérone (THIBAULT, 2001).

I.1.6. Cycle ovarien :

Le cycle ovarien correspond à un ensemble d'événements cellulaires. La croissance terminale et la maturation des follicules au cours de la phase folliculaire conduisent à l'ovulation suivie de la formation des corps jaunes qui caractérise la phase lutéale du cycle. La régression du ou des corps jaunes à la fin de la phase lutéale est suivie d'un nouveau cycle ovarien. Ces transformations morphologiques sont accompagnées de modifications des sécrétions endocrines et de manifestations comportementales (GAYRARD, 2007).

La durée moyenne du cycle chez la brebis est de 17 jours, avec une phase lutéale de 14 jours et phase folliculaire de 3 jours (BONNES *et al.*, 2005).

I.1.6.1. Phase lutéale :

Elle correspond à la lutéogenèse et la lutéotrophie, elle est la plus longue. Elle s'achève par le début de la lutéolyse et le recrutement des follicules cavitaires qui ovuleront au début du cycle suivant (BONNES *et al.*, 2005).

I.1.6.2. Phase préovulatoire:

La phase folliculaire du cycle ovarien est la période qui correspond à la croissance terminale du ou des follicules qui vont ovuler, et donc à l'aboutissement d'un processus amorcé plusieurs semaines auparavant (GAYRARD, 2007).

I.2. Endocrinologie de la reproduction :

I.2.1. Hormones hypothalamo-hypophysaire :

L'hypothalamus sécrète la GnRH qui stimule la sécrétion de FSH et LH par l'hypophyse antérieure. L'hypothalamus contrôle donc la libération des gonadotrophines hypophysaires qui elles-mêmes induisent le cycle ovarien avec sa phase folliculaire et sa phase lutéale (TEMIM, 2009).

I.2.1.1. Gonadotropin releasing hormone (GnRH) :

La GnRH est une hormone peptidique sécrétée par l'hypothalamus et stimulant la décharge de LH et de FSH par l'hypophyse (MAZOYER, 2002).

Les effets du GnRH sur la sécrétion de FSH sont moins aigus que ceux sur la sécrétion de LH. Ainsi, alors que la sécrétion de GnRH est le modulateur essentiel de la sécrétion de LH, le GnRH serait indispensable au maintien d'un niveau suffisant de la biosynthèse de FSH par l'hypophyse (GAYRARD, 2007).

I.2.1.2. Follicle stimulating hormone (FSH) :

L'hormone folliculo-stimulante ou follitropine, c'est une glycoprotéine sécrétée par le lobe antérieur de l'hypophyse (VAISSAIRE, 1977) .

L'action principale est de stimuler la croissance et la maturation folliculaire au niveau de l'ovaire chez la femelle (MAZOYER, 2002).

Et elle provoque le développement de l'ovaire, prépare l'ovaire à l'action de LH, aide au maintien du corps jaune avec le concours d'autres hormones et stimule la sécrétion d'œstrogènes (VAISSAIRE, 1977).

I.2.1.3. Luteinizing hormone (LH) :

C'est une gonadotropine sécrétée par l'hypophyse. Et dont les actions principales sont d'une part d'induire l'ovulation et de mettre en place et maintenir le fonctionnement du corps jaune chez la femelle (MAZOYER, 2002).

Et elle provoque la régénération du tissu interstitiel de l'ovaire, achève la maturation des follicules (VAISSAIRE, 1977).

I.2.2. Hormones ovarien :

L'ovaire possède une fonction endocrine qui contrôle le développement du tractus génital à la puberté, assure les modifications cycliques de l'appareil génital et intervient dans le comportement sexuel. Il élabore plusieurs types d'hormones (TEMIM, 2009).

I.2.2.1. Les œstrogènes :

Les œstrogènes déterminent l'apparition des caractères sexuels secondaires femelles. Au cours du cycle ovarien, les œstrogènes sont responsables du comportement d'œstrus et induisent la prolifération de la muqueuse vaginale et de l'endomètre. Sous l'influence des œstrogènes, le cervix sécrète un mucus riche en glycoprotéine qui s'aligne en filaments.

Le rétrocontrôle positif de l'œstradiol qui s'exerce sur l'hypophyse et l'hypothalamus lorsque les concentrations plasmatiques ont atteint un certain seuil est responsable du pic préovulatoire de LH qui induit l'ovulation. Pendant la gestation, les œstrogènes stimulent le développement de la glande mammaire et la multiplication des canaux galactophores.

Les œstrogènes ont également une action abortive qui résulte de l'induction de la Lutéolyse (GAYRARD, 2007).

I.2.2.2. La progestérone :

La progestérone exerce différents effets biologiques qui sont nécessaires à la mise en place et au maintien de la gestation.

La sécrétion de progestérone est indispensable à la progression du zygote dans les trompes utérines et à sa descente dans l'utérus, elle agit sur les cellules du myomètre pour inhiber leur activité contractile, le mucus cervical peu abondant change de consistance: il devient visqueux, opaque et épais, il forme un bouchon qui obstrue le canal cervical et protège le contenu utérin du milieu extérieur et elle stimule la mammogénèse. La croissance et le développement des glandes mammaires permettent le démarrage de la lactation immédiatement après la parturition (GAYRARD, 2007).

I.2.2.3. les autres hormones de l'ovaire :

- **L'inhibine :**

L'inhibine est une glycoprotéine, elle est essentiellement synthétisée par les cellules de la granuleuse (FINDLAY *et al.*, 1991).

L'implication de cette glycoprotéine dans l'expression de la dominance physiologique est attestée par différents faits. La concentration de l'inhibine est plus élevée dans les follicules dominants que dans les autres follicules (PADMANABHAN *et al.*, 1984).

L'action de l'inhibine semble se faire de deux manières. La première s'exercerait au niveau du follicule, l'inhibine y limiterait de manière autocrine la conversion d'androgènes en oestrogènes en agissant sur l'aromatase responsable de cette transformation (WOODRUF *et al.*, 1990). La seconde s'exercerait de manière périphérique. L'augmentation de l'inhibine inhibe de manière endocrine la sécrétion de FSH et par conséquent la croissance d'autres follicules (DRION, 2000).

- **La relaxine :**

La relaxine est une hormone protidique sécrétée par le corps jaune et le placenta. La plupart des actions physiologiques de la relaxine présupposent la sensibilisation des tissus intéressés par les hormones stéroïdes femelles, notamment les œstrogènes. La relaxine favorise la croissance de l'utérus et réduit l'activité myométriale en synergie avec la progestérone. Conjointement avec la progestérone et les œstrogènes, elle semble favoriser la croissance mammaire (BONNES *et al.*, 2005).

- **Les androgènes :**

Principalement l'androsténédione qui sert de précurseur à la synthèse des œstrogènes (TEMIM, 2009).

I.2.3. Autres hormones :

I.2.3.1. Les prostaglandines :

Les prostaglandines sont un ensemble de molécules de nature lipidique. Synthétisées par de nombreuses cellules sécrétrices. Elles sont présentes dans presque tous les tissus de l'organisme des mammifères où elles exercent des rôles multiples, en général par action locale ou de voisinage; leur durée de vie est très courte; elles sont rapidement catabolisées par le foie et les poumons.

En ce qui concerne la reproduction, la plus importante d'entre elles est la prostaglandine $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$), leur principaux rôles sont les suivants :

Elles sont présentes dans le follicule préovulatoire, permettant l'éclatement du follicule au moment de l'ovulation.

Elles déclenchent la régression du corps jaune ou lutéolyse ; les prostaglandines sont alors essentiellement d'origine utérine.

Elles déclenchent et entretiennent les contractions du myomètre au moment de la mise bas (OZIL, 1988).

I.2.3.2. La mélatonine :

La mélatonine est une substance naturellement présente dans l'organisme, elle est synthétisée, principalement dans la glande pinéale (COLLIN *et al.*, 1988).

Synthétisée et sécrétée uniquement pendant la période nocturne. Cette sécrétion élevée se maintient pendant toute la période obscure. Elle s'arrête le jour suivant lorsque la lumière stimule à nouveau la rétine, puis les noyaux suprachiasmatiques et enfin la glande pinéale.

C'est grâce à la durée de cette sécrétion que les brebis sont capables de mesurer la durée de la nuit, et donc celle du jour (BITTMAN *et al.*, 1983; RAVAUULT et THIMONIER, 1988). Dans les races de brebis qui présentent des variations saisonnières marquées d'activité sexuelle, races ovines d'Europe du Nord notamment (PELLETIER *et al.*, 1987), la mélatonine, par l'intermédiaire de sa durée de sécrétion contrôle ces variations d'activité sexuelle au cours des saisons. Lorsque la durée de sécrétion de mélatonine est longue, les brebis interprètent cette durée comme un jour court et déclenchent leur activité sexuelle (BITTMAN *et al.*, 1983), et ceci même si leurs yeux perçoivent des jours longs (CHEMINEAU, 1996).

I.2.4. Cycle œstrien :

Le cycle œstral est caractérisé par l'apparition périodique d'un comportement d'œstrus ou d'acceptation du mâle pendant la période qui précède l'ovulation. L'œstrus est caractérisé par le début du cycle œstral. L'ovulation a lieu au début du cycle œstral (GAYRARD, 2007).

Le cycle correspond à la période délimitée par deux œstrus consécutifs ; c'est l'intervalle entre le premier jour de deux œstrus consécutifs. Et la durée moyenne du cycle chez la brebis est de 17 jours (BONNES *et al.*, 2005).

Le cycle est divisé en 4 périodes correspondant à différentes phases de l'activité ovarienne : (VAISSAIRE, 1977).

- **Pro-œstrus** : Correspond à la phase de maturation folliculaire.
- **Œstrus** : c'est la période de maturité folliculaire suivie de l'ovulation.

- **Met-œstrus** : formation, fonctionnement du corps jaune avec installation d'un état prégravidique de l'utérus (phase lutéale).
- **Di-œstrus** : Période de repos sexuel correspondant à la lutéolyse.

(VAISSAIRE, 1977).

I.2.4.1. Œstrus :

L'œstrus est défini comme la période où l'accouplement est accepté. Les changements comportementaux de la brebis sont difficiles à détecter. Les brebis en œstrus peuvent rechercher le bélier mais en général, elles sont passives. Les manifestations extérieures de l'œstrus sont un gonflement de la vulve et un écoulement de mucus. La durée de l'œstrus est influencée par la photopériode, l'âge et la présence du bélier. La durée de l'œstrus est plus courte et peut durer 3-6 h au début ou à la fin de la saison sexuelle. Les premiers œstrus après la puberté ont une durée inférieure à ceux des adultes. Les béliers ont un effet synchronisateur des œstrus (GAYRARD, 2007).

La durée moyenne de l'œstrus chez une brebis est de 24 à 36 heures (BONNES *et al.*, 2005).

I.3. Cycle sexuelle :

Le cycle ovarien et le cycle œstrien sont deux composantes de l'activité sexuelle des femelles dont la cyclicité peut être caractérisée par le cycle sexuel. Le seul point de repère possible étant l'œstrus, il est commode de définir le cycle sexuel comme étant l'ensemble des modifications, au niveau de l'ovaire, des voies génitales et du comportement, qui se succèdent du début d'un œstrus au début de l'œstrus suivant (BONNES *et al.*, 2005).

II. Régulation de l'activité sexuelle cyclique :

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle de l'hypothalamus, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. (voir figure N°2)

En prenant comme point de départ le début de la phase lutéale, les principales étapes du cycle jusqu'à la fin de la phase folliculaire sont les suivantes.

Juste après l'ovulation, le taux de FSH augmente et stimule l'apparition d'une nouvelle vague folliculaire.

Sous l'action de la LH, le corps jaune se forme et sécrète la progestérone. La progestérone exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétrocontrôle négatif, bloquant toute production de GnRH, et maintenant à un niveau minimum les sécrétions de LH et de FSH. La

faible pulsatilité de la LH induit l'atrésie des follicules dominants sélectionnés dans les vagues folliculaires. La progestérone prépare également l'utérus à une éventuelle gestation en agissant à deux niveaux elle inhibe les contractions du myomètre et stimule le développement et la vascularisation de l'endomètre.

En l'absence de fécondation et de signal embryonnaire, l'utérus produit de la prostaglandine qui provoque la lutéolyse et la chute du taux de progestérone.

Il y a alors levée du rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. La sécrétion de FSH augmente progressivement et stimule le développement du follicule dominant de la dernière vague folliculaire. Il en résulte une production d'œstrogènes en quantité croissante.

Les œstrogènes permettent l'apparition du comportement d'œstrus. En outre, ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. L'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'œstrogènes permet une production massive de GnRH.

Sous l'action de la GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH. Le pic de LH provoque l'ovulation (BONNES *et al.*, 2005).

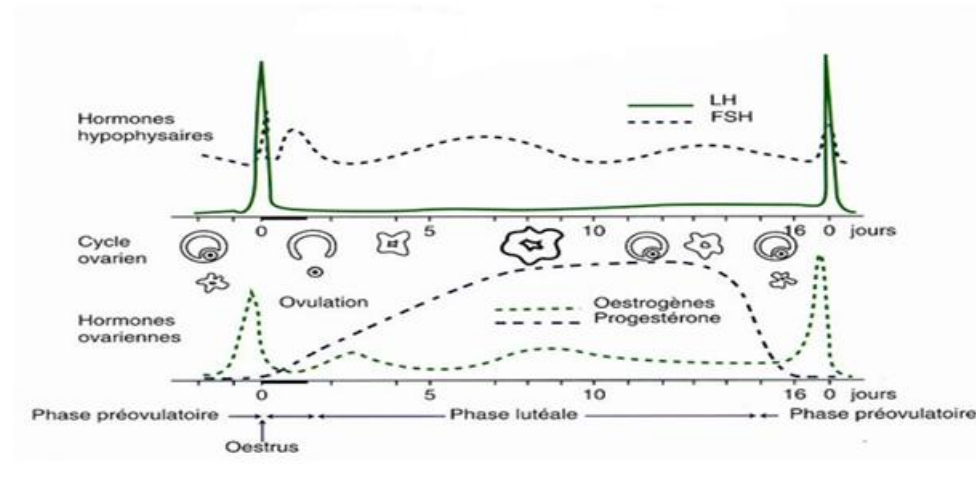


Figure N°2 : Evolution des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel de la brebis (DUDOUET, 2003).

La productivité des troupeaux ovins et l'efficacité de leur reproduction sont limitées à cause des périodes des deux types d'œstrus post-partum et saisonnier et du faible taux d'ovulation caractérisant quelques races ovines (KHALDI, 1991).

I. Anœstrus saisonnier:

L'anœstrus saisonnier défini par OZIL (1988) comme étant période de l'année au cours de la quelles les brebis ne manifestent pas de comportement d'œstrus : l'activité ovarienne est alors faible.

Il est caractérisé par un arrêt des cycles ovariens lié a une baisse de la fréquence des pulses de LH et a une diminution de la sécrétion basale de FSH (ORTAVANT *et al.*, 1985), et par une diminution de l'intensité du comportement sexuel (CHEMINEAU *et al.*, 1992).

Selon THIMONIER et ORTAVANT (1985), l'anœstrus saisonnier est du presque en totalité à la photopériode, mais semble dépendre de la saison et aussi de la race.

Tableau N°2 : Comparaison de la durée d'inactivité sexuelle chez différents races de brebis.

Auteur	Race	Lieu d'élevage (l'altitude)	Anœstrus saisonnier		
			début	fin	Dure (jours)
AKCHICHE (1984)	Ouled Djellal	Algérie (36° 48N)	Fin Février	Fin Mai	48
Ammer-Khoja (1981)	Taadmit	Algérie (36° 48N)	Début février	Fin Avril	54
Benmessoud (1992)	D'man	Algérie (36° 48N)	—	—	Absence
Yenikoye et al (1982)	Peuth	Niger (13° 30N)	—	—	Absence
Thimonier et al (1978)	Il de France	France (48° 30 N)	Début février	Fin Aout	190
Synos et al (1974)	Cheviot	Ecorse 56°	Janvier	Novembre	214
Thimonier et al	Romanov	—	—	—	202

Selon TENNAH (1997), l'anoestrus saisonnier chez la race Ouled Djellal est relatif étant donné que l'activité ovarienne se poursuit chez certains sujets.

II. L'anoestrus de post-partum :

L'anoestrus de lactation est le repos sexuel qu'on constate généralement après mise-bas. Son étude est souvent rendue difficile à cause de son interférence avec l'anoestrus saisonnier. L'étude de TCHAMICHIAN *et al* (1974) montrent que les brebis tarées ont un anoestrus post-partum plus court que chez les brebis allaitante, cet effet est plus marqué pour les mises basses en pleine période sexuelle.

La mise bas est suivie d'une période de repos sexuel pour deux raisons d'origine interne. La première est le temps nécessaire à l'involution utérine qui est de 40 jours. La seconde est l'inactivité de l'ovaire, essentiellement d'origine centrale puisque celui-ci n'est pas suffisamment stimulé par les hormones gonadotropes.

Des stimulations externes peuvent également retarder la reprise de l'activité sexuelle post-partum, comme la présence des jeunes, la lactation, le niveau alimentaire prépartum et post-partum et le moment de l'année où a lieu la mise bas dans les races saisonnières.

La durée de l'anoestrus postpartum dépend essentiellement des facteurs nerveux centraux qui contrôlent la sécrétion pulsatile de LH. L'allaitement retarde le rétablissement de cette sécrétion pulsatile par un mécanisme qui semble impliquer les opiacés endogènes déchargés au moment des tétées. Les faibles différences observées dans la durée de l'anoestrus postpartum et de lactation résultent en partie de l'influence modulatrice et régulatrice du complexe utéro-ovarien (SCHIRAR, 1986).

Selon SCHILLING *et al* (1980), KARG (1985), TERQUI (1985), GAREL *et al* (1985) que la durée de l'anoestrus post-partum est très dépendante de :

- La race.
- L'environnement (photopériode).
- Les conditions d'élevage en particulier du niveau alimentaire à la fin de gestation et au début de lactation.
- Et des conditions d'allaitement : fréquence et nombre des tétées.

Les variations annuelles de la durée du jour, ou photopériode, sont responsables de l'alternance entre une saison d'activité et une saison de repos sexuels (BROERS, 1994).

Le mécanisme de ces variations saisonnières d'activité fait intervenir surtout la photopériode et la mélatonine. Des facteurs génétiques qui interviennent. Ainsi, La disponibilité en aliments, particulièrement en herbe jeune pouvant être liée à la pluviométrie, joue fortement sur l'apparition et l'expression des chaleurs et sur la fertilité (BARIL *et al.*, 1993). La durée de l'œstrus est variable, son intensité varie aussi dans le temps et selon la race. On parle de profondeur d'œstrus.

Enfin, la saisonnalité n'est pas un phénomène limité à la femelle mais aussi le mâle est concerné (THIMONIER *et al.*, 1988), et elle agit non seulement sur les animaux sexuellement matures mais aussi sur l'apparition de la puberté chez les jeunes (BROERS, 1994).

I. Les facteurs externes:

I.1. Photopériode :

Selon sa durée, la photopériode peut exercer une action stimulante ou inhibitrice sur l'activité de reproduction.

Les variations annuelles de la durée du jour (photopériodisme clair) jouent un rôle déterminant dans le contrôle de la saisonnalité de la reproduction chez la brebis.

La modification de sécrétion de LHRH (luteinizing hormone releasing hormone) est observable avec un délai important par rapport au changement du rythme de sécrétion de mélatonine qui est en général de 40 à 60 jours chez la brebis. Les modifications de sécrétion de LHRH induisent à leur tour des changements de sécrétion des gonadotrophines et en conséquence des variations de l'activité des gonades (THIMONIER *et al.*, 1988).

Les jours courts (JC): Les JC appliqués pendant suffisamment longtemps, environ 50 jours pour la brebis Ile de France après le changement de JL/JC (THIMONIER *et al.*, 1988), ont un effet stimulateur sur la reproduction (BROERS, 1994 ; THIMONIER *et al.*, 1988). Cependant ces JC ne sont pas toujours stimulateurs, puisque après environ 70 jours d'activité sexuelle, celle-ci s'arrête et les animaux deviennent réfractaires aux JC. C'est l'installation de cet état réfractaire aux jours courts de l'hiver qui est responsable, en partie au moins, de l'arrêt saisonnier de l'activité sexuelle, les femelles ayant reçues alors trop de JC.

Les jours longs(JL): Les JL appliqués pendant suffisamment longtemps, environ 35 jours pour la brebis Ile de France après le passage de JC/JL (THIMONIER *et al.*, 1988), ont un effet inhibiteur sur la reproduction (BROERS, 1994 ; THIMONIER *et al.*, 1988). Les JL perdent cette inhibition puisque après un certain temps en JL l'activité sexuelle reprend et cela s'explique par l'installation d'un état réfractaire aux JL, il s'en suit un déclenchement du début de la saison sexuelle (THIMONIER *et al.*, 1988).

Donc, la même durée de photopériode peut induire des effets stimulants ou inhibiteurs selon la photopériode à laquelle les animaux ont été préalablement soumis. C'est relativement aux événements antérieurs que la photopériode joue un rôle sur la reproduction.

I.2. La température:

Des températures élevées diminuent le taux d'ovulation, le comportement œstral des brebis, la survie embryonnaire, le poids et la survie des agneaux à la naissance. Elles influencent également négativement la libido et la fertilité des béliers (CASTONGUAY, 2005).

Chez la brebis Mérinos, l'augmentation de la charge thermique radiative qui survient lorsque les animaux sont exposés au rayonnement solaire pendant les 10 à 15^{ème} jour du cycle, diminue fortement ou même supprime complètement le comportement d'œstrus, accroît la durée du cycle, diminue la fertilité (THIMONIER *et al.*, 1988) et la fécondité et augmente la mortalité embryonnaire précoce.

La température agit aussi indirectement sur la reproduction de la brebis puisque les béliers soumis à une température élevée atteignant 40 °C pendant 2 à 4 jours augmente les risques d'avortement si la saillie est fécondante (effet de la chaleur sur les spermatozoïdes). Il est possible que la réduction du taux d'ovulation précoce soit due à un effet de stress, particulièrement d'origine climatique (NIAR, 2001).

Selon Dutt (1960), le début de la saison sexuelle peut être avancé de huit semaines lorsque les brebis sont placées à partir de mai dans les salles plus froides que la température ambiante. Inversement cette saison peut être retardée en soumettant les brebis à 32° C en août. Cette action de température nécessite un temps de latence de l'ordre d'un mois et demi (MAMINE, 2010).

Reste à signaler que les ovins résistent au froid grâce à leur toison (DUDOUET, 2003) et que les races locales sont mieux adaptées à leur climat (THIMONIER *et al.*, 1984).

I.3. Alimentation :

La disponibilité alimentaire et les variations annuelles de la quantité de la nourriture consommée interagissent avec le photopériodisme pour moduler l'activité sexuelle ou la contrôler complètement (THIBAUT, 1991).

Selon THIRIEZ (1984) la disponibilité alimentaire et les variations annuelles de la quantité de la nourriture consommée interagissent avec le photopériodisme pour moduler l'activité sexuelle ou la contrôler complètement, et l'effet de l'alimentation peut être soit à long terme (au cours des deux premiers mois de la vie de la jeune femelle), à moyen terme (au cours des trois mois qui précède la lutte), ou à court terme (pendant les deux à trois semaines qui suivent la saillie).

Un bon état corporel a une action positive sur le développement de l'ovaire, le taux d'ovulation, le taux de fécondation, l'implantation embryonnaire et diminue la mortalité embryonnaire.

Le niveau d'alimentation au moment de la lutte influence sur la fertilité et la prolificité. En effet, la stimulation de l'activité ovarienne, favorisera le taux d'ovulation (DUDOUET, 2003). MACHENSIE et EDEY enregistrent un fort pourcentage de non gestation suivie de cycles œstraux prolongés chez des brebis sous-alimentées (PAYNE, 1983).

Sachant que l'alimentation des brebis en gestation est primordiale pour le développement des fœtus, la survie et la croissance des agneaux; de même, l'alimentation des brebis en lactation détermine leur capacité de production laitière et donc la croissance des jeunes, ce qui fait, on a recours au steaming et au flushing (REKIK et MAHOUACHI, 1997 ; DUDOUET, 2003).

I.3.1. 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 (CHOUTER et SERAOUI, 2006).

I.3.2. Le Flushing:

Le concept du flushing a été connu dans les élevages ovins, vers le 19^{ème} siècle. Il est généralement utilisé pour évaluer l'état d'engraissement dans lequel se trouve la brebis au moment de l'accouplement (NIAR, 2001).

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 préœstrus de 3 semaines améliore le nombre d'agneaux nés de 10 à 20% (DUDOUET, 2003 ; NIAR, 2001).

Ainsi un flushing postœstrus de 5 semaines réalisé sur des femelles en bon état corporel, assure un taux d'ovulation élevé et un taux de perte embryonnaire faible (DUDOUET, 2003).

Un des mécanismes de l'effet de l'alimentation sur l'ovulation a été proposé par SMITH (1988). Le flushing produit une augmentation de la taille du foie et une élévation de la concentration des enzymes microsomiales hépatiques. Il en résulte une augmentation du niveau métabolique des oestrogènes, et par suite, celle du niveau de la FSH avant et pendant la lutéolyse. Cette élévation de la FSH dans l'organisme peut être responsable du développement d'un plus grand nombre des follicules ovulants (NIAR, 2001).

I.4. L'effet des phytoestrogènes:

Les phytoestrogènes sont des molécules possédant une structure chimique semblable à l'œstradiol. Cette caractéristique leur permet donc de se lier aux récepteurs d'œstrogènes endogènes de l'animal. Les phytoestrogènes miment l'action de l'œstradiol, mais leurs effets ne sont pas nécessairement identiques.

Les moutons seraient plus vulnérables aux phytoestrogènes car ils sont sensibles à des concentrations œstrogéniques faible par rapport aux autres ruminants la concentration de récepteurs d'œstradiol dans l'utérus de la brebis serait de 2 à 4 fois plus élevée que chez la vache, ce qui peut amener une réponse plus accentuée (SYLVAIN et SEGUIN, 2004).

Des substances à activité œstrogénique ont été identifiées en grande quantité dans divers fourrages et elles peuvent amener des troubles de reproduction (KOLB, 1975) notamment les

syndromes d'infertilité et d'infécondité chez les ovins (*red clover syndrome*) (DUQUESNOY, 2005). Les brebis exposées aux phytoestrogènes peuvent présenter deux types d'infertilité : une temporaire et une permanente (SYLVAIN et SEGUIN, 2004 ; DUQUESNOY, 2005).

L'infertilité temporaire disparaît après 3 à 5 semaines de régime alimentaire pauvre en substance œstrogénique.

Une exposition prolongée peut causer une infertilité permanente par modification morphologique du col cervical et impossibilité pour ce dernier d'assurer le stockage et le transport des spermatozoïdes.

Comme nous pouvons avoir une infertilité permanente par modification morphologique et histologique du col cervical et impossibilité pour ce dernier d'assurer le stockage et le transport des spermatozoïdes (DUQUESNOY, 2005).

L'atteinte permanente est causée par des pâturages à forte concentration de légumineuses (trèfle rouge ou luzerne) et de très longues périodes (SYLVAIN et SEGUIN, 2004).

I.5. Le stress :

Certains stress peuvent provoquer la venue en chaleur des brebis, un de ceux-là étant le transport. Ainsi, plusieurs producteurs remarquent une activité sexuelle plus intense quand les brebis sont transportées dans une nouvelle bergerie. Il semble que ce soit davantage le changement d'environnement que le simple effet du transport induirait ce changement dans l'activité sexuelle.

On a également remarqué que des changements climatiques rapides, par exemple lorsque des brebis en bergerie chaude sont transférées en bergerie froide pour l'accouplement, entraînent généralement le déclenchement d'une activité sexuelle plus intense. Il est difficile de préciser si cette activité sexuelle résulte d'un changement climatique uniquement ou si le changement d'environnement a également un rôle à jouer.

La réponse est probablement une combinaison des deux facteurs. Peu d'études scientifiques ont été réalisées sur le sujet (GASTONGUAY, 2005).

I.6. L'effet mâle :

Il est bien connu, depuis le milieu des années 1940, que l'introduction d'un bélier dans un troupeau de brebis en œstrus permet de déclencher l'apparition des chaleurs et l'ovulation. C'est ce qu'on appelle l'effet bélier (GASTONGUAY, 2010).

Les béliers sont introduits dans un troupeau de brebis en inactivité ovulatoire, une grande partie des femelles ovulent dans les 2 à 4 jours qui suivent. Ce premier moment d'ovulation est silencieux. Il peut être suivi directement, environ 17 jours plus tard qui est la durée d'un cycle normal chez la brebis, d'un second moment d'ovulation généralement associé à un comportement de chaleur. Cependant, dans certains cas dont la fréquence est variable, ce premier moment d'ovulation est suivi d'un cycle ovulatoire de durée courte mais relativement constante environ 6 jours puis d'un nouveau moment d'ovulation généralement silencieux également. Ce n'est qu'après un deuxième cycle ovulatoire de durée normale qu'apparaissent alors œstrus et ovulation (THIMONIER, 2000).

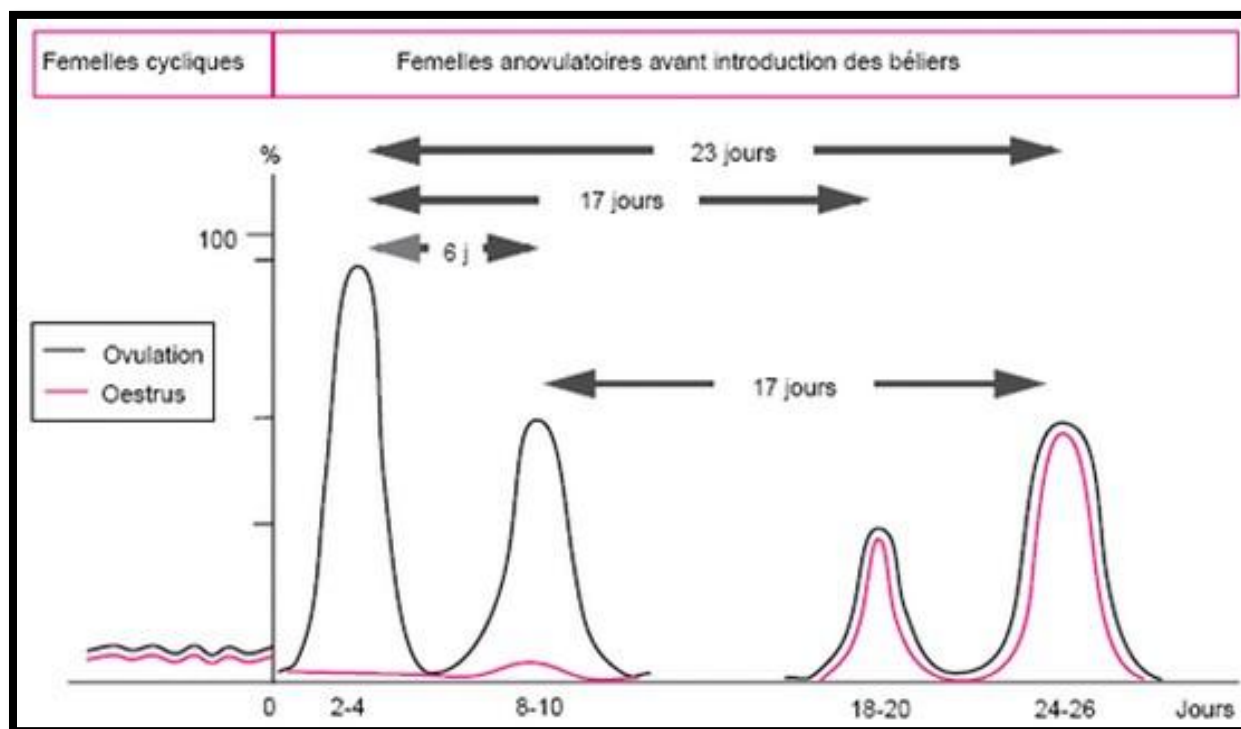


Figure N° 3: Représentation schématique de la réponse à l'effet mâle chez la brebis (THIMONIER *et al.*, 2000).

L'introduction des mâles parmi des femelles anovulatoires, après une période de séparation complète d'au moins trois semaines (son, vue, odeur et toucher), induit des ovulations

synchrones dans les jours qui suivent. Le contact avec les mâles produit, chez la femelle, un accroissement immédiat du nombre de prises de LH, qui conduisent à un pic préovulatoire et finalement à l'ovulation. La plupart des femelles ovulent dans les 50 heures qui suivent le premier contact avec les mâles. Ces effets semblent dus à une stimulation par des phéromones (VANDERBERGH, 1988). La stimulation agit sur la fonction gonadotrope.

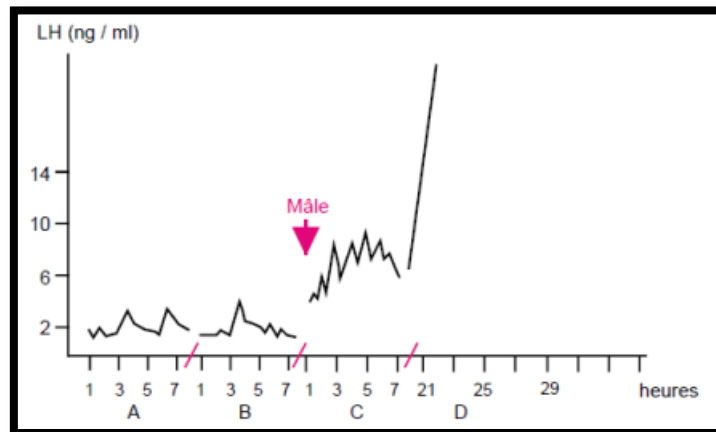


Figure N° 4 : Fréquence des décharges pulsatiles de LH chez des brebis anovulatoires avant et après mise en contact avec un bélier (Poindron *et al.*, 1980).

Réponse des femelles anovulatoires :

- L'olfaction est le moyen par lequel les femelles perçoivent la présence du mâle, puisque l'odeur du mâle seule est suffisante pour obtenir une réponse. Toutefois, d'autres sens sont également impliqués dans la réponse normale.
- L'intensité de la stimulation est importante. Une trop courte période de stimulation par les mâles moins de 24 heures, diminuent le pourcentage de femelles qui ovulent.
- La profondeur d'anœstrus est importante. Chez les femelles anovulatoires, la saison, le régime alimentaire et le stade physiologique sont capables de modifier la profondeur de l'anœstrus. Si l'anœstrus est trop « profond », comme pendant le milieu de la saison d'anœstrus chez les races saisonnées, l'effet mâle ne fonctionne pas et les femelles n'ovulent pas après l'introduction des mâles (BARIL *et al.*, 1993).

L'effet bélier est maximal lorsqu'il y a contact physique entre le bélier et les brebis.

Cependant, il peut aussi être réalisé avec satisfaction en exploitant durant les deux premières semaines uniquement les autres sens des animaux, l'ouïe, l'odorat et la vue, de façon à éviter la saillie précoce des quelques femelles déjà sorties d'anœstrus. Il se fait alors en mettant

durant cette période le bélier dans une prairie proche de celle des femelles (VANDIEST, 2003).

Le comportement sexuel des mâles, béliers et boucs, est important dans l'effet mâle. Celui-ci est d'autant plus important que les mâles sont actifs. Chez les brebis, la présence continue de femelles en chaleurs facilite l'effet mâle (RODRIGUEZ-IGLESIAS *et al.*, 1991 ; UNGERFELD et SIVA, 2004).

I. la fertilité :

La fertilité est la capacité d'un couple à assurer la formation d'un œuf ou zygote, autrement dit l'aptitude à la reproduction (CRAPLET et THIBIER, 1984).

La brebis à un moment de sa vie elle peut être fertile, infertile ou stérile.

Cependant le taux de fertilité est calculé comme suit :

$$\text{La fertilité réelle} = \frac{\text{Nombre de brebis pleines}}{\text{Nombre de brebis mises à la reproduction}}$$

$$\text{La fertilité apparente} = \frac{\text{Nombre de femelles agnelantes}}{\text{Nombre de brebis mise à la reproduction}}$$

Il existe plusieurs facteurs qui influencent la fertilité en l'occurrence :

- **Le bélier** : Le regroupement des œstrus par l'effet bélier permet d'améliorer la fertilité au début et la fin de la contre saison (CASTONGUAY ,2000).
- **Le niveau alimentaire** : l'alimentation reste le facteur le plus important qui contrôle les performances de la reproduction (KHALDI,1992), ainsi une préparation adéquate flushing au cours des semaines qui précèdent la lutte est un facteur favorable à une bonne fertilité.
- **L'âge de la brebis** : la fertilité augmente avec l'âge, elle atteint son maximum à l'âge de 5 à 6 ans puis elle décroît à partir de l'âge de 7 ans (TENNAH, 1997).

II. La prolificité :

La prolificité est l'aptitude à faire naître plus ou moins un grand nombre de produits lors d'une mise bas. Le taux de prolificité est le rapport du nombre de produits nés au nombre de mise bas. Il peut s'appliquer à un troupeau, pour une période de mise à la reproduction (OZIL, 1988). Il est alors égale à :

$$\text{Taux de prolificité} = \frac{\text{Nombre de produits nés, morts ou vivants}}{\text{Nombre de femelles mettant bas}}$$

Selon HENDERSON (1991), la présence du bélier permet d'améliorer la prolificité cependant une élévation du niveau alimentaire pendant les quelques semaines qui précèdent la lutte (flushing) peut augmenter la prolificité de 0.1% à 0.2% agneaux par brebis (THERIEZ, 1975).

III. Paramètre de la reproduction de quelques races ovines algériennes :

III.1. Ouled Djellal :

La race de Ouled Djellal à l'instar de toutes les races vivant en basse altitude ne souffre pas d'un anœstrus saisonnier ou la photopériode.

L'activité sexuelle de la race Ouled Djellal semble subir l'effet de certains facteurs modulateurs tel que la température lors de forte chaleur d'été, manque de disponibilité alimentaire durant l'hiver et l'allaitement.

- **La précocité sexuelle :**

La précocité sexuelle peut être définie par l'âge minimum au quel un animal est apte à se reproduire. Elle est située entre 8-10 mois (CHELLIG, 1992 ; ITELV, 2002), quelques cas de saillie féconde ont été observés chez les agnelles de 6 mois.

- **Prolificité :**

La femelle Oued Djellal est peu prolifique (105% et 110%), comparée à la race D'MAN qui a une prolificité de 200%. Néanmoins cette donnée dépend énormément de la préparation à la

lutte, il y a une augmentation de taux de naissance double lorsque la lutte se réalise dans les conditions optimum d'alimentation (flushing).

Tableau N°3 : Résumés des quelques paramètres de la reproduction de la brebis Oueled Djellal

Paramètres de reproduction	Moyenne
Taux de fécondité (%)	87%
Taux de prolificité (%)	107%

III.2. Race ovine Hamra :

- **Précocité sexuelle** : race peu précoce
- **Prolificité** : race peu prolifique

Tableau N°04 : Les résumés des paramètres de la reproduction de la race Hamra.

Paramètres de reproduction	Moyenne
Taux de fécondité (%)	84.5
Taux de prolificité (%)	115.5

III.3. La Race Rembi :

- **Précocité sexuelle** : Race tardive (12 mois)
- **Fertilité** : grande
- **Prolificité** : race peu prolifique (entre 105 et 115%)

Tableau N°5 : Quelques paramètres de la reproduction de la brebis de la race Rembi (ITELV, 2002)

Paramètres de la reproduction	moyenne
Taux de fertilité (%)	90
Taux de prolificité (%)	115

La rentabilité de l'élevage ovin nécessite un contrôle rigoureux des mécanismes de la reproduction en général, et de l'œstrus en particulier. En utilisant des techniques de la maîtrise de la reproduction, ce contrôle est largement facilité. L'amélioration de cette rentabilité suppose notamment une diminution de l'anoestrus de lactation et une suppression de l'anoestrus saisonnier (COGNIE, 1985).

La synchronisation des chaleurs signifie que l'œstrus ou le cycle œstral est modifié de façon à ce que la période d'œstrus de plusieurs femelles soit induite pour se reproduire dans le même jour ou dans une période rapprochée de deux ou trois jours (LASLEY *et al.*, 1996).

MAULEON *et al.* (1971) définissent la synchronisation des chaleurs ou des cycles sexuels comme toute méthode consistant à faire débiter à un moment désiré par l'éleveur un cycle sexuel chez une femelle déjà cyclique ou non.

I. Les intérêts de la synchronisation des chaleurs :

- La maîtrise de la reproduction présente plusieurs avantages considérables, elle permet de choisir la période de mise bas, de diminuer les périodes improductives, d'optimiser la taille de la portée et d'accélérer le progrès génétique (CHEMINEAU *et al.*, 1996).
- La synchronisation des chaleurs a permis de mieux maîtriser la prolificité et d'accélérer le progrès génétique en permettant une large utilisation de l'insémination artificielle (HANZEN et CASTAIGNE, 2001).
- La synchronisation des chaleurs permet d'adapter de manière plus rationnelle l'alimentation aux besoins physiologiques des animaux (HANZEN et CASTAIGNE, 2001).
- Dans les troupeaux ovins transhumants, il est nécessaire que les femelles qui partent en montagne au printemps soient gravides afin qu'elles profitent au mieux des pâturages et qu'elles ne risquent pas, pendant cette période, d'être fécondées par un male non sélectionné (CHEMINEAU *et al.*, 1991).
- L'ajustement du régime alimentaire est plus aisé lors de la synchronisation des chaleurs des femelles en lactation, et des jeunes en cours de sevrage ou croissance, qui peuvent être regroupés en lots homogènes (CHEMINEAU *et al.*, 1996).
- La concentration des mises-bas sur quelques semaines ou quelque jour, limite les temps, et donc les coûts (CHEMINEAU *et al.*, 1991).

- Permet également une meilleure surveillance et une diminution de la mortalité néonatale (THIBAUT et LEVASSEUR, 1991).
- Adaptation de la production lactée et du fromage aux marchés ou à la demande (CHEMINEAU, 1991).

II. Méthodes de contrôle et d'induction des chaleurs :

II.1.méthodes non hormonales (zootechnique) :

II.1.1. L'effet bélier :

L'intérêt de cette technique est d'avancer un peu la saison sexuelle et surtout de grouper l'œstrus sur une période de 8 à 10 jours

Le principe de cette technique repose sur une longue période de séparation olfactif, auditif et visuel des deux sexes. En pratique il est recommandé d'isoler les béliers pendant au moins un mois, en parquant les béliers dans un bâtiment éloigné. Les béliers sont ensuite remis avec les brebis mais séparées avec des barrières, Selon SOLTNER (1989), cet effet mâle est encore remarqué plus net avec l'emploi de béliers vasectomisés ou des béliers normaux munis d'un tablier les empêchant saillir les brebis et laissées en contact pendant 15 jours, ensuite introduire les béliers reproducteurs (TOURNARDRE *et al.*, 2002).

Chez les races très saisonnées Ile-de-France par exemple, l'effet mâle ne permet pas à lui seul d'induire un cycle sexuel. Il doit être associé au traitement hormonal d'induction et de synchronisation de l'œstrus. Dans ce cas, l'effet mâle est utilisé au retrait des éponges vaginales. Il permet un avancement d'environ 8 heures du moment d'ovulation

(HANZEN, 2010).

Tableau N°6: Comparaison de différentes méthodes pour augmenter les performances de reproduction chez les brebis Mérinos d'Arles et Rasa Argonesa pendant l'ancestrus saisonnier.

Traitement		Nombre de femelle (n)	Taux de fertilité %	Taux de prolificité %
Rasa Argonesa	Effet mâle (Em)	848	0.61	1.28
	Progestérone+Em	740	0.69	1.33
	FGA+500UI PMSG	378	0.75	1.56
Mérinos d'Arles	Effet mâle	50	0.76	1.16
	FGA+EM	48	0.90	1.30
	FGA+500UI PMSG	80	0.94	1.63

II.1. 2.Le photopériodisme :

Il constitue le principal acteur de variation saisonnière de l'activité sexuelle de la brebis (ZAIEM *et al.*, 2000). Et cette variation est sous la dépendance des changements dans la durée d'éclairement quotidien (CHEMINEAU *et al.*, 1996).

Le principe du traitement lumineux consiste à décaler la saison sexuelle des brebis en modifiant le photopériodisme. Pour permettre une mise à la reproduction au printemps, il est nécessaire de faire alterner une période de jours long plus de 12h d'éclairement ; et une période de jours courts moins de 12h d'éclairement, situation qui existe naturellement entre le printemps et l'automne.

La durée recommandée de la période de jours longs est de 75 jours. L'éclairement est apporté par des tubes fluorescents fournissant 200 lux au niveau des yeux des animaux. Des observations en cours vont certainement réduire ces références.

Une période de jours courts qui varie entre 35 à 70 jours .les jours courts peuvent être mimés par les jours naturels qui suivent le traitement long, si celui –ci s'arrête avant la mi-mars. Si l'arrêt du traitement est plus tardif, l'insertion d'un implant de mélatonine ou l'obscurcissement des bergeries est indispensable.

L'introduction de bélier a lieu entre 35 et 70 jours après la fin des flashes lumineux

II.2.Méthode hormonale :

II.2.1. Principe de la synchronisation hormonale :

La connaissance des modifications de la sécrétion des stéroïdes et des hormones gonadotropes au cours du cycle œstral et des interactions entre l'effecteur ovarien et le complexe hypothalamo-hypophysaire ont permis selon CHUPIN *et al* (1971) de mettre au point des techniques permettant de déclencher œstrus et l'ovulation à un moment choisi indépendamment de l'état ovarien au début du traitement hormonal.

La maîtrise hormonale consiste soit à bloquer le cycle sexuel par l'administration de la progestérone et ses dérivés : mimer le corps jaune, soit à diminuer la durée de la phase lutéale : la lyse du corps jaune par l'utilisation de prostaglandine (PICARD-HAGEN et BERTHELOT, 1997).

II.2.2. La progestérone :

La progestérone est administrée soit en injection journalière de 10 mg pendant la durée du cycle, soit en deux injections de 30 à 40 mg à 4 jours d'intervalle suivies, 3 jours plus tard, d'une injection de PMSG (DERIVAUX et ECTORS, 1989).

Toute fois, l'injection de progestérone exogène diminue la longueur du cycle œstrien de 16,7 jours (brebis témoins) à 12,7 jours (brebis traitées) si la durée du traitement est inférieure à la durée de vie d'un corps jaune. Ainsi, les travaux effectués, en injectant 25mg de progestérone par jours durant 6 jours confirment ces résultats (DERIVAUX ,1971).

La progestérone administrée par voie orale à la dose de 50 à 60 mg par jours durant une période de 14 à 16 jours entraîne une synchronisation de 81 à 97% des brebis traitées, mais l'intervalle de synchronisation est trop variable (BOUZEBDA ,1985).

II.2.3. Les progestagènes :

Groupe de substances naturelles ou de synthèse, de structure stéroïde ou non, elles possèdent les propriétés de la progestérone mais 10 à 20 fois plus actives (VILLEMIN, 1984).

Les plus utilisés sont : la 6 méthyle 17 acetoxyprogestérone ou MAP, la chloro 6 déhydro 17 acetoxyprogestérone ou CAP, l'acétate de fluorogestone ou sc 9880 ou FGA et l'acétate de mélangestérone ou MGA.

A la différence des prostaglandines, l'induction des chaleurs au moyen des progestagènes est possible quelque soit le stade du cycle de l'animal (HANZEN et CASTAIGNE ,2001).

Initialement, les traitements à base de progestagène étaient de type long (17 à 21 jours), ce qui entraîne 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 et CASTAIGNE ,2001).

Chez les brebis ou les chèvres cyclées, la synchronisation de l'œstrus peut être obtenu par traitement combinant progestagène et prostaglandine avec ou sans une injection unique ou double de prostaglandine. Chez les brebis ou les chèvres cyclées

Les différents types de progestagène peuvent être administrés selon différents voies :

II.2.3.1. la voie orale :

Le médroxyprogestérone acétate(M.A.P) a été utilisé chez l'ovin en 1960, ce composé a été administré pour une dose orale quotidienne (GORDON, 1997).

En Australie LINDSAY *et al* (1967) ont utilisé soit 40 ou 80 mg de MAP par ovin tous les jours pendant 16 jours, et ont observé les chaleurs sur uniquement 58%des brebis après le traitement.

Au début des années 1970, des chercheurs norvégiens utilisent quotidiennement le MAP à la dose de 50 mg pour une période de 10 jours, ils ont enregistré le pourcentage de brebis en chaleurs qui est de 89% (GORDON, 1997).

II.2.3.2. Implants sous cutanés :**II.2.3.2.1. Implant de M.G.A :**

Des implants placés durant une période de 15 à 45 jours, entraînent une synchronisation de l'œstrus de 68% de brebis dans les 36 à60 heures après le retrait des implants, mais le taux des brebis ovulant, exploré par laparotomie 70 et 120 heures après le retraits des implants n'est que de 28% (CASTONGUAY, 2000).

II.2.3.2.2. Implants de Norgestomet® :

Le Norgestomet® appliqué au moyen d'implant sous cutané de 3 mg est métabolisé plus rapidement que le FGA et le moment moyen d'ovulation observée après la fin du traitement Norgestomet® est plus précoce qu'après FGA (COGNIE, 1988).

II.2.3.3. Eponges vaginales :

Cette technique a été mise au point dans les années 1964 en Australie, les éponges vaginales sont placées in situ durant la période du traitement, période équivalent à la durée de vie d'un corps jaune cyclique, les progestagènes utilisées pour l'imprégnation des éponges sont : acétate de fluorogestone(FGA), ou medrodroxyacétate de progestérone(MAP), elles sont destinées à mimer le corps jaune.

Dans le cas de brebis en anœstrus saisonnier, l'éponge vaginale joue le rôle d'un corps jaune artificiel. au retrait de l'éponge, l'injection de PMSG complète la faible décharge des

hormones hypophysaire. Un cycle normal débute alors. Il est rarement suivi d'un deuxième cycle si les animaux sont en état d'anoestrus profond.

Tableau N°7 : modalités d'utilisation des éponges vaginales chez les ovins
(MEYER *et al.*, 2004)

Brebis Agnelle (9à15 mois)	Saison sexuelle	Contre –saison
Type d'éponge à utiliser et durée de pose	Eponge brebis : 10mg-14j Eponge agnelle : 40mg- 14j	Eponge brebis : 30mg-12j Eponge agnelle : 40mg – 14j
Injection de PMSG	Au retrait de l'éponge (300 à 600UI)	Au retrait de l'éponge (400 à 700UI)
Saillie naturelle (lutte en main)	48h-60h après le retrait 1belier pour 10brebis 1belier pour 7-8 agnelles	48h-60h après le retrait 1belier pour 5 brebis 1belier pour 3-4 agnelles
Insémination artificielle	1 seul IA à retrait (brebis) le retrait (agnelle)	55h + /- 1H après le 53h +/- 1h après
Intervalle minimum entre la dernière mise bas et la pose d'éponge	60 jours	75 jours

Toute fois les doses et les durées du traitement dépendent du progestagène utilisé et de la saison de traitement (BOUZEBDA, 1985).

II.2.3.3.1. F.G.A :

Selon DERIVAUX (1971), le FGA a une action qui se rapproche sensiblement de celle de la progestérone, mais avec une activité de 20 à 25 fois supérieurs, et c'est le progestagène le plus utilisé chez la brebis.

Selon BENLAHRECHE et BOULANOUAR (1991), la dose de FGA utilisée pour la synchronisation des chaleurs n'est pas la même, elle varie suivant la saison et l'état physiologique de la brebis.

ROBINSON (1968), constate qu'en saison de reproduction l'effet de la dose de FGA sur les taux de synchronisation et d'agnelages est additif, pour les doses 10, 20 et 30 mg de FGA les taux de synchronisation sont respectivement de 75,8%, 81,7%, 83,3% et les taux d'agnelages sont de 61,5%, 53,3% et 74% alors que la dose de MAP ne modifie pas ces deux événements (PILKO *et al.*, 1976).

D'autres études ont été faites pour apprécier l'efficacité de FGA vis-à-vis de la progestérone.

Tableau N°8: Œstrus et fertilité chez les brebis traitées avec des éponges vaginales imprégnées de progestérone ou de FGA (ROBINSON, 1985).

Traitement	%de brebis avec œstrus bloqué	%de brebis avec œstrus déclenche 2- 4 jours après le retrait de l'éponge	% de conception
500 mg de progestérone N=46	100	65*	37
30 mg sc (FGA) N=51	100	100	72,5

*Beaucoup de chaleurs silencieuses durent le traitement.

D'après le tableau, la FGA semble plus efficace que la progestérone, et cette dernière a provoqué beaucoup de chaleurs silencieuses chez la brebis durant le traitement.

En outre, une étude comparative de l'efficacité du MAP (60mg) et FGA (30mg) dans la synchronisation et le taux de conception a été menée par BOLAND (1979) a rapporté les résultats suivants respectivement : pour le premier événement 71% contre 95% et pour le second événement 74% contre 92%.

L'addition de l'eCG rapproche le moment de l'ovulation à 20 heures après le début de l'œstrus, au lieu de 30 heures chez les brebis traitées avec progestagène seuls et 32 heures chez les brebis non traitées (OCGNIE *et al.*, 1970).

AINSWORTH *et al* (1983) estiment la dose de 40mg de FGA durant la saison sexuelle chez les brebis et les agnelles alors qu'en contre saison elle est de 30mg pour les brebis et 40mg pour les agnelles.

II.2.3.3.2. MAP :

Selon HAWK *et al* (1973), la durée du traitement à base de MAP dure 14 à 16 jours. Ce dernier entraîne une synchronisation en 2 à 4 jours après le retrait des éponges.

Selon THOMKINS *et al* (1974), ce traitement favorise le comportement sexuel 24 heures avant la saillie. Cependant ROBISSON (1967), signale que l'évaluation du MAP par voie intravaginale semble être moins prédictible que le FGA.

Toutefois l'utilisation des éponges de MAP (60mg) est souvent associée à une perte de celles-ci (17,8%), contrairement à une perte de (1%) pour les brebis traitées aux éponges de FGA (40mg).

II.2.3.4. C.I.D.R : « Control Internal Drug Release »

c'est une disposition intravaginale a été développée en Nouvelle-Zélande comme alternative à l'éponge vaginale dans les années 80.

le CIDR est fait d'un élastomère de silicone médical solide contenant progestérone (9 %) auquel est attachée une corde de nylon (CASTONGUAY, 2010) .

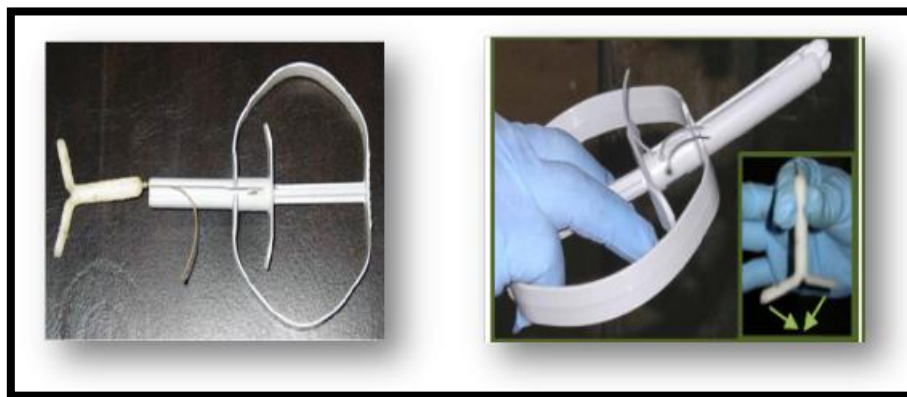


Figure 5 : CIDR et son applicateur

Le CIDR est inséré dans le vagin de la brebis pour une période de 12 à 14 jours .Une fois inséré, à son retrait une injection de PMSG est effectuée immédiatement à raison de 300 à 500UI, la majorité des brebis(90%) vient en œstrus en dedans de trois jours (36heures).

L'efficacité du CIDR pour provoquer l'œstrus et les taux de fertilité, aussi bien en saison qu'en contre-saison sexuelle, est équivalente à celle de l'éponge.

Le CIDR avec sa forme élimine l'accumulation du mucus vaginal qu'on retrouve avec l'utilisation de l'éponge (CASTONGUAY, 2010).

II.2.4. Les œstrogènes :

Ils ont été utilisés en premier, ils entraînent une lutéolyse. Les chaleurs obtenues sont inconstantes et l'ovulation est mal maîtrisée (GIROU *et al.*, 1971).

Les œstrogènes ont une certaine action sur le corps jaune des femelles ovines :

- les œstrogènes, injectés à certains stades du cycle (2^{ème} moitié), peuvent avoir une action lutéolytique en induisant la sécrétion de la $\text{PGF}_{2\alpha}$.
- A d'autres stades, ils ont une action lutéotrophine (THIMONIER *et al.*, 1986).

Les œstrogènes seuls ne donnent pas de bons résultats de fertilité, même s'ils peuvent synchroniser les œstrus chez la brebis par actions luteolytiques ; en fait, les œstrogènes donnent plus souvent des chaleurs anovulatoires. Par conséquent ils ne peuvent être utilisés seuls dans des programmes de synchronisation mais en association avec les progestérones (GIROU *et al.*, 1971).

Selon la directive européenne 96 /22/CE édictée par le conseil européen, dans le secteur de la production de viande à destination de la consommation humaine, l'utilisation des hormones de synthèse (les œstrogènes) à titre de traitement zootechnique et à titre thérapeutique est interdite dans les pays européens.

II.2.5. Les prostaglandines :

L'effet lutéolytique de la prostaglandine est connu depuis les années 70. Malgré la lutéolyse rapide (24 heures), l'intervalle entre l'injection et les chaleurs est variable et dépend du stade de croissance du follicule au moment du traitement (GRIMARD *et al.*, 2003).

Les traitements lutéolytiques ne sont efficaces que chez les femelles cycliques, il ne peuvent donc être utilisés en période d'anœstrus saisonnier chez la brebis. De plus l'effet lutéolytique provoqué par l'injection de $\text{PGF}_{2\alpha}$ ou de l'un de ces analogues ne peut être obtenu qu'à partir du 5-6^{ème} jours du cycle (BARYL, 2003).

On peut synchroniser un troupeau de brebis, surtout si l'on ignore le moment de la période œstrale, recourir au système de la double injection en respectant un intervalle de 10 jours. Une

dose de 350 à 750 UI d'eCG sera administrée 48 heures avant la 2^{ème} injection de prostaglandine (DERIVAUX et ECTORS, 1989).

LOUBZER et VAN NIEKERK (1981), comparent entre une double injection de PGF₂α à 11 jours d'intervalle, et une association de traitement de MAP (40mg) pendant 8 jours, plus une injection de PGF₂α (10 mg), les réponses de synchronisation sont hautement meilleures avec l'association MAP- PGF₂α. Le pourcentage de synchronisation étant de 93,4% comparativement à 82% après deux injection de 10mg de PGF₂α à 11 jours d'intervalles.

II.2.6. L'eCG: "Equine Chorionic Gonadotropin" :

L'eCG ou PMSG (Prégnant Mare Sérum Gonadotropin), c'est un glycoprotéine, chimiquement et biologiquement semblable à FSH et LH, sécrétée par les cupules endométriales de l'utérus de jument gestante vers 36^{ème} jours de gestation (DERVIVAUX et ECTORS, 1980).

En raison de ces propriétés folliculo-stimulantes, l'eCG est la principale hormone employée pour provoquer la super ovulation (DERVIVAUX et ECTORS, 1980).

La dose de PMSG à injecter aux femelles varient entre 300 et 600 UI, en fonction de la race, du poids et du statut physiologique de la brebis (MEYER *et al*, 2004).

II.2.6.1. Moment de traitement

Une injection d'eCG est faite au retrait des éponges. Le niveau d'eCG est à ajuster en fonction de la période d'intervention, de la race et de l'état physiologique des femelles, des races prolifiques ou non. Les femelles saisonnées sont plus sensibles à l'eCG (CAAMITJANA, 2000).

La fertilité après IA est plus élevée quand l'injection d'eCG est réalisée 48 heures avant le retrait de l'éponge, que lorsqu'elle a lieu au même moment, respectivement de 53% et 45% (COGNIE, 1988).

II.2.6.2. Influence de l'eCG :

II.2.6.2.1. Sur l'apparition de l'œstrus :

L'injection intramusculaire d'eCG avance l'apparition des chaleurs, augmente le taux d'ovulation, de prolificité et améliore la fertilité des brebis traitées (COLAS *et al*, 1973).

Bien qu'elle soit adaptée en fonction de la race et de l'état physiologique des animaux, cette injection d'eCG modifie par rapport à l'œstrus naturel, les niveaux plasmatique d'oestrogènes et de progestérones (COGNIE *et al*, 1975).

l'étalement de l'apparition des chaleurs est également diminué, plus de 95% des brebis recevant de l'eCG viennent en œstrus en 16 heures, alors qu'il faut 24 heures pour arriver au même résultat chez les brebis traitées uniquement aux progestagènes (BOUZEBDA, 1985).

II.2.6.2.2. Sur le moment de l'ovulation :

Selon COGNIE *et al* (1970), le moment de l'ovulation est de 32 heures chez les brebis quand elles sont traitées aux progestagènes seuls, ce moment est réduit à 30 heures. L'injection de l'eCG réduit ce moment à 20 heures.

WHYMAN *et al* (1979), signalent qu'après traitement des brebis à la PMSG, la première ovulation a été obtenue 23 heures après le début de l'œstrus, alors que cet intervalle a été trouvé de 25,5 heures chez des brebis non traitées.

KILLEN *et al* (1970), signalent que l'ovulation après traitement de PMSG est avancée de 2 à 3 heures.

II.2.6.2.3. Sur le taux d'ovulation :

Influence de l'eCG est résumée dans le tableau suivant

Tableau N°9 : effet du traitement progestatif et de la dose d'eCG sur le taux d'ovulation (GOUNIS, 1989).:

Dose d'eCG (UI)	Taux d'ovulation moyen	
	Anœstrus saisonnier	Saison sexuelle
0	0,6	1,0
200	1,2	1,2
400	2,2	1,8
800	3,4	4,0
1600	6,0	9,0

L'injection de l'eCG à la fin du traitement aux progestagènes, stimule la croissance folliculaire, avance le début des chaleurs et augmente le taux d'ovulation (COGNIE, 1988).

II.2.7. La mélatonine :

Cette méthode a été mise au point en Australie dans les années 1980 par les universités d'Adélaïde et de Melbourne. Connue en France sous le nom de Mélovine[®], la commercialisation d'implants de mélatonine a débuté en 1996. Elle est utilisée pour avancer la saison sexuelle (BONNE *et al.*, 2005).

Elle consiste à déposer en sous cutanée à la base de l'oreille gauche des brebis, un implant contenant 18 mg de mélatonine, il permet le 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 les yeux des brebis perçoivent des jours longs. Cela provoque une stimulation de la libération pulsatile de LH et une reprise de l'activité sexuelle (BONNES *et al.*, 2005).



Figure N°6: Mode d'administration de mélatonine (Mélovine[®]).

Les essais cliniques ont montré dans de nombreuses races une amélioration de la rentabilité : amélioration de la prolificité, de la fécondité et de la fertilité, du nombre d'agneaux produits. L'utilisation de Mélovine amène par ailleurs une amélioration de la fécondité temporelle, donc le groupage des mises-bas : ainsi, en 27 jours, 80% des femelles traitées ont mis bas contre 50% des témoins (SAMAILLE, 1996).

Tableau N°10 : fertilité, prolificité et fécondité des brebis Limousines témoins ou traitées avec la mélatonine et lutées naturellement (CHEMINEAUX *et al.*, 1991).

	Nombre de brebis	Fertilité(%)	Prolificité(%)	Fecondité(%)
Brebis témoins	401	76	135	102
Brebis traitées avec mélatonine	447	85	142	121

De trop faibles durée d'administration de mélatonine par voie sous cutanée, ne permettant pas d'obtenir une réponse satisfaisante. La durée optimale pour obtenir un déclenchement plus précoce des ovulations chez au moins les 2/3 des animaux traités et une cyclicité ovarienne régulière, est supérieure à 36 jours mais inférieure à 93 jours. La durée optimale pour un traitement sous forme d'implant sous cutanés est sans doute aux alentours de 70 jours (CHEMINEAU *et al.*, 1996).

La dose efficace d'administration est celle qui permet d'obtenir une concentration plasmatique au moins égale à 50% de celle enregistrée pendant la nuit. Sous seuil, la réponse semble dépendre du niveau endogène de mélatonine propre à chaque brebis (HANZEN et CASTAIGNE, 2001). Quand celui-ci élevé, il faut apporter plus de mélatonine exogène avec le traitement (CHEMINEAU *et al.*, 1991).

Les essais réalisés en Australie sur Mérinos et croisés (Border leicester x Mérinos), montrent que la période optimale d'insertion des implants est située 6 à 3 semaines avant l'introduction des béliers.

Dans ce cas, l'activité ovulatoire et estrienne débutent environ un mois plutôt dans les lots traités que dans les lots témoins, avec un pic du taux d'ovulation très précoce équivalent à celui observé au milieu de la saison sexuelle des brebis (CHEMINEAU *et al.*, 1991).

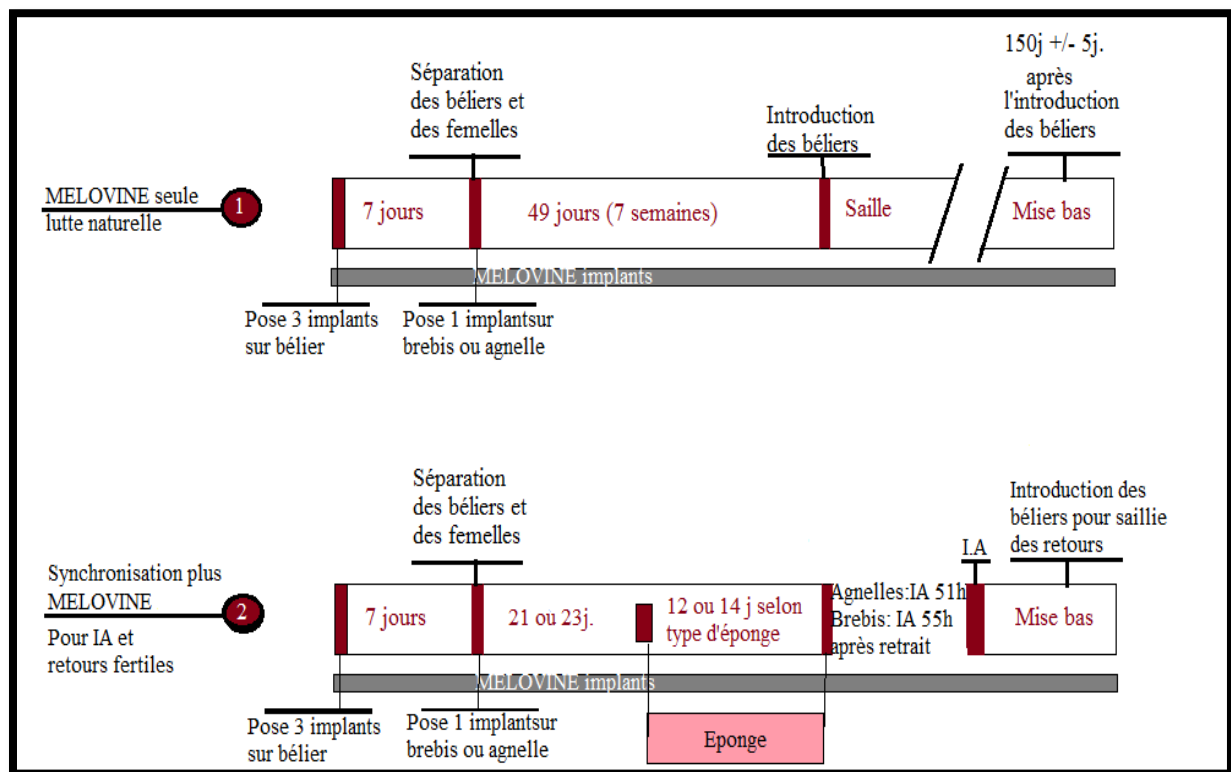


Figure N°7: protocoles d'utilisation de la méthode mélovine®

I. Objectif :

Notre étude se fait à partir des résultats obtenus des différentes exploitations dans 9 wilayas de l'Algérie qu'on a subdivisée en 2 régions. La première région se situe dans les haut plateaux et la deuxième région est subsaharienne.

Le but de notre travail est d'étudier l'influence de la dose de PMSG sur le taux de fertilité et de prolificité des brebis synchronisées par des éponges vaginales dans deux régions.

II. Zones géographique :

Notre étude se porte sur 9 wilayas d'Algérie qu'on a devisé en 2 régions. (Voir figure N°8).

La premier région regroupe 6 wilayas : Oum El Bouagui, Médéa, M'sila, Tissimssilt, Sétif et Djelfa qui se situe dans les haut plateaux.

La deuxième région est subsaharienne regroupe 3 wilayas : Biskra, Laghouat et El Oued.

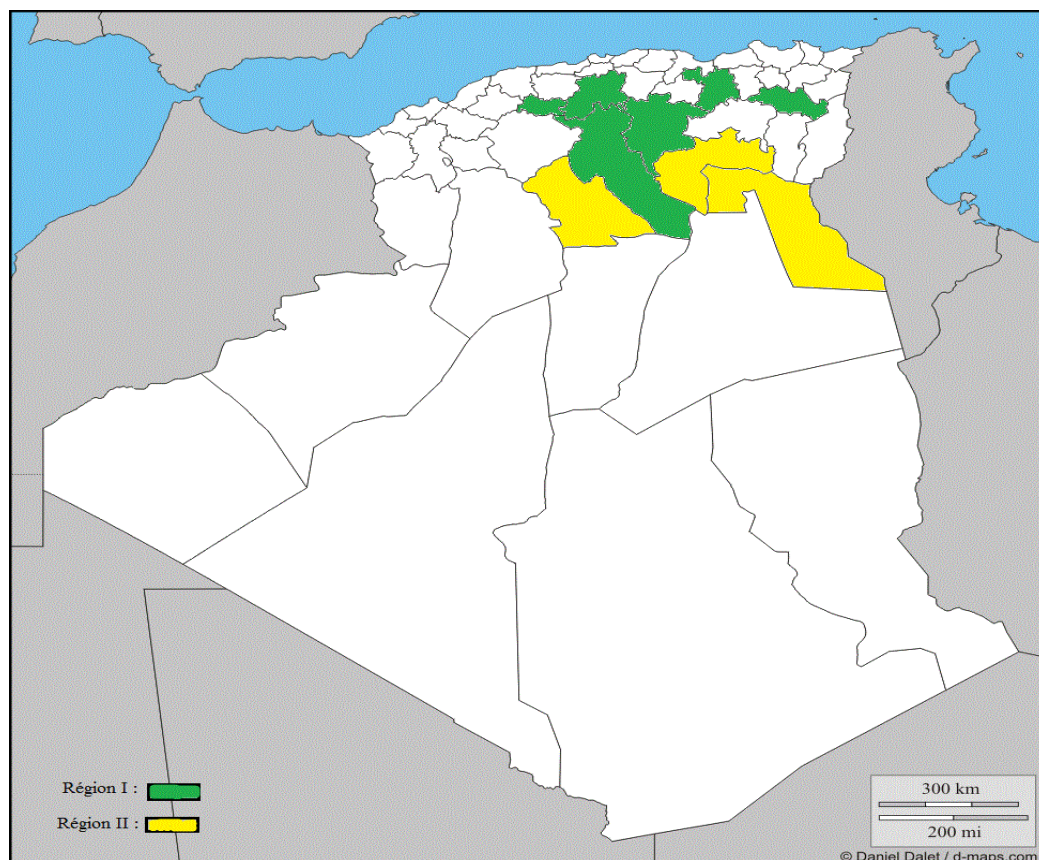


Figure N°8: Répartition géographique du cheptel étudié.

III. Les animaux :

L'effectif total est de 1181 femelles réparties dans 34 exploitations 15 pour la première région avec 604 brebis et 19 dans la deuxième région avec 577 brebis.

Pour chaque région on la subdivisée en 3 lots qui ont reçus des doses différentes de PMSG.

IV. Produits et instrument de synchronisation :

Le même matériel est utilisé dans toutes les exploitations des deux régions :

IV.1. Produits prophylactiques :

Les animaux ont reçu avant la réalisation du protocole un traitement antiparasitaire pour éliminer l'impact du parasitisme sur la fertilité :

Endoparasite par voie orale : suspension d'Albendazol commercialisé sous le nom de Endospec® 2.5%

Ectoparasite et endoparasite injectable Ivermectine, commercialisé sous le nom de Cevamec®

IV.2. Vitamines :

Complexe vitaminique injectable avec la vitamine A, vitamine D3 et vitamine E commercialisé sous le nom AL D3E à une dose de 1 ml pour chaque brebis et 1.5 pour bélier.

IV.3. Eponges vaginales :

Les éponges utilisées sont imprégnées de 40 mg d'acétate flurogestone (FGA) commercialisées sous le nom de SYNCHROPART®. Sur le marché, les éponges sont conditionnées dans des sachets en plastique à raison de 25 éponges par sac, elles sont de formes cylindrique en mousse, présentent à l'une des facettes un fil qui permet leur retrait en fin du traitement.

IV.4. Applicateur :

Il est nécessaire pour la pose des éponges, facile à nettoyer. C'est un tube en plastique à surface lisse avec un poussoir qui sert à propulser l'éponge au fond du vagin.

IV.5. PMSG :

La gonadotropine sérique de jument gravide utilisée est commercialisé sous le nom FOLLIGON conditionnée en boites de 5 flacon de lyophilisât dosé à 1000 UI, et 5 flacons de solvant de 5 ml chacun.



Figure N°9: PMSG commercialisé sous le nom de FOLLIGON®

IV.6. Désinfectants :

Entre deux poses d'éponge, l'applicateur est trempé dans une solution de Permanganate de Potassium LAFRAN® 0,5g, boîte de 20 comprimés pour solution d'application locale, avec une posologie de 0,25 à 1 g/litre, afin de désinfecter et éviter toute transmission de germe d'une femelle à l'autre.

V. Méthodes :

V.1. Technique de synchronisation avec les éponges vaginales :

V.1.1. Pose des éponges vaginales :

Toujours désinfecter le tube applicateur et les gants entre chaque brebis dans un sceau d'eau propre contenant de l'iode.

Insérer l'éponge dans l'applicateur par l'extrémité non biseautée, l'attache du fil du côté de l'opérateur.

Insérer ensuite le poussoir pour faire glisser l'éponge jusqu'à environ 1 cm de l'extrémité biseautée. Le fil se trouve alors à l'intérieur du tube.

Enduire légèrement le tube d'application avec un lubrifiant en gel ou une crème antiseptique de façon à faciliter l'insertion du tube. Attention, une lubrification trop abondante du tube peut entraîner la perte de l'éponge.

Il est fortement recommandé de laver la vulve avant d'introduire l'éponge.

Contention de la brebis, on écarte les lèvres vulvaires avec les doigts et on introduit l'applicateur au début avec un angle de 45° par rapport au plafond du vagin, ensuite on l'introduit horizontalement jusqu'au fond du vagin.

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

Retirer le poussoir du vagin et ensuite le tube applicateur.

Couper le fil à environ 1 cm de la vulve.

V.1.2. Dépose de l'éponge vaginale :

Avec les mains gantées, tenir la ficelle de l'éponge auteur de 2 doigts et tirer soigneusement le fil vers le bas.

Jeter les éponges dans un seau, puis les détruire par incinération.

Le retrait de l'éponge est suivi de l'injection d'une dose précise de PMSG en intramusculaire.

V.2. Protocole expérimental :

Le protocole suivit dans la plus part des exploitations :

- J-15 : traitement antiparasitaire des brebis et des béliers.
- J 1 : synchronisation des chaleurs par la pose des éponges vaginales. Et aussi injection de vitamines dans quelques exploitations.
- J 12 ou J 14 : retrait des éponges vaginales, associé à une injection de PMSG.
- deux jours après le retrait : introduction des béliers pour la lutte libre.

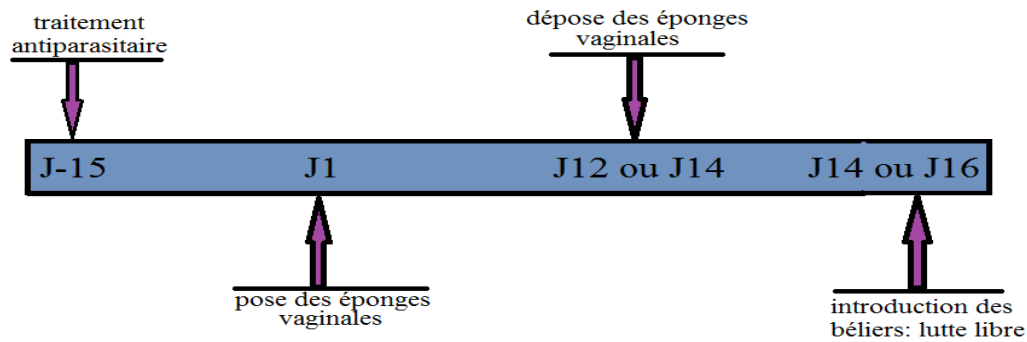


Figure N°10: protocole de synchronisation des chaleurs par les éponges vaginales

V.3.Répartition des animaux d'après la dose de PMSG :

Tableau N°11 : Animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG.

Régions	Auteur	Wilaya	Numéro d'exploitation	Nombre de brebis	Moyenne d'âge
Région I	NOUAL et CHERIET	Djelfa	E 1	35	3 à 5 ans
			E 2	35	3 à 5 ans
	HARKAT et LAFRI	Médéa	E 3	25	4 ans
	CHOUYA	SETIF	E 4	40	4.2ans
			E 5	30	3 ans
Région II	HARKAT et GRIB	BISKRA	E 6	24	18 mois à 5 ans
			E 7	26	18 mois à 5 ans
			E 8	32	18 mois à 5 ans
			E 9	29	18 mois à 5 ans
			E 10	32	18 mois à 5 ans
			E 11	64	18 mois à 5 ans
			E 12	27	18 mois à 5 ans
			E 13	32	18 mois à 5 ans
			E 14	24	18 mois à 5 ans
	ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA	LAGHOUAT	E 15	25	8 – 10 mois
			E 16	25	20 – 36 mois

Tableau N°12 : Animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG.

Région	Auteur	Wilaya	Numéro d'exploitation	Nombre de brebis	Moyenne d'âge
Région I	BOUSBAA et LACHI	M'sila	E 17	42	2 – 3.5 ans
	DIB et FARNANE	M'sila	E 18	30	2 – 4 ans
	CHAOUI et AYADI	Oum El	E 19	50	/
		Bouagui	E 20	50	/
	HARKAT et LAFRI	Médéa	E 21	25	4 ans
	NOUAL et CHERIET	Djelfa	E 22	25	3 – 5 ans
	YAKOUBI	Tissimssilt	E 23	100	/
			E 24	50	/
	YAKOUBI	Sétif	E 25	42	3.13 ans
Région II	ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA	Laghouat	E 26	25	8 – 10 mois
			E 27	25	20 – 36 mois
	DOUROUNI et BACI	El Oued	E 28	31	/
	CHAOUI et AYADI	El Oued	E 29	46	/
			E 30	40	/
	LAOUINI, MEBARKI et MEDDAH	El Oued	E 31	20	/

Tableau N°13 : animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG.

Région	Auteur	Wilaya	Nombre de brebis		
Région I	HARKAT et LAFRI	Médéa	E 32	25	4 ans
Région II	ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA	Laghouat	E 33	25	8 – 10 mois
			E 34	25	20 – 36 mois

I. Résultats :

I.1. Taux de fertilité :

I.1.1. Taux de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG :

Les taux de fertilité varient de 53.57% à 100% dans l'ensemble. Pour la région I les taux varient de 53.57% à 97.14%. NOUAL et CHERIET rapportent des taux de 97.14% et 88.57%, HARKAT et LAFRI ont enregistré un taux de 60% et CHOUYA rapport des taux de 76.92% et 53.57%.

pour la région II on a une variation de 83.37% à 100%. ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA rapportent des taux de 92% et 86.95% et pour HARKAT et GRIB ont enregistré des taux qui varient de 83.37% et 100%. (voir tableau N° 14)

Tableau N° 14 : Résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG

Région	Auteur	Wilaya	Numéro d'exploitation	Nombre de brebis	Moyenne d'âge	Taux de fertilité
Région I	NOUAL et CHERIET	Djelfa	E 1	35	3 – 5 ans	97.14
			E 2	35	3 – 5 ans	88.57
	HARKAT et LAFRI	Médéa	E 3	25	4 ans	60
	CHOUYA	Sétif	E 4	40	4.2 ans	76.92
			E 5	30	3 ans	53.57
Région II	HARKAT et GRIB	Biskra	E 6	24	18 mois à 5ans	92.66
			E 7	26	18 mois à 5 ans	96.15
			E 8	32	18 mois à 5 ans	90.62
			E 9	29	18 mois à 5 ans	100
			E 10	32	18 mois à 5 ans	96.87
			E 11	64	18 mois à 5 ans	95.31
			E 12	27	18 mois à 5 ans	100
			E 13	32	18 mois à 5 ans	83.37
			E 14	24	18 mois à 5 ans	100
	ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA	Laghouat	E 15	25	8 – 10 mois	92
			E 16	25	20 – 36 mois	86.95

Un taux maximal pour la région II de 100% rapporté par HARKAT et GRIB, et le taux le plus faible dans la région I enregistré par CHOUYA (voir figure N°11).

DJELLAKH rapporte un taux de fertilité de 66.66% sur la race locale ayant reçu une dose de 400 UI.

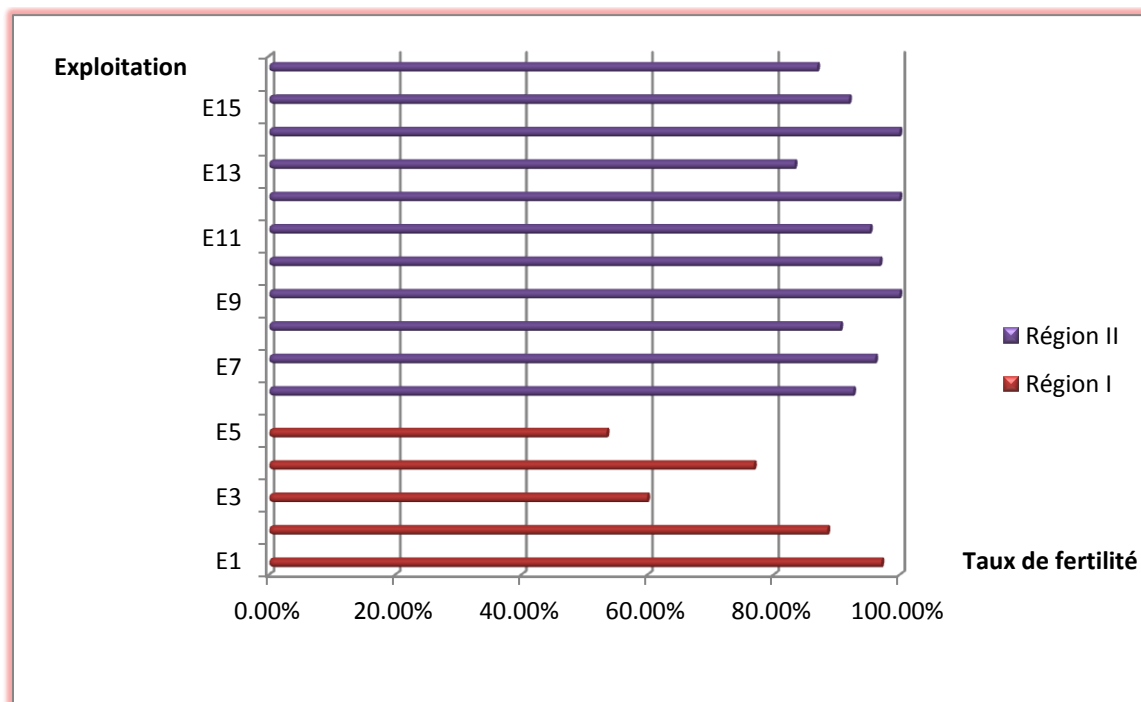


Figure N°11: Taux de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG.

I.1.2. Taux de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG :

Dans les deux régions on a obtenu des taux de fertilité qui varient de 58.06% à 96 %. Pour la région I les taux varient de 75% à 92.85% .et pour la région II on à une variation de 58.06% à 96%. (voir tableau N°15)

Tableau N°15: résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG

Région	Auteur	Wilaya	Numéro d'exploitation	Nombre de brebis	Moyenne d'âge	Taux de fertilité
Région I	BOUSBAA et LACHI	M'sila	E 17	42	2 – 3.5 ans	92.85
	DIB et FARNANE	M'sila	E 18	30	2 – 4 ans	86.66
	CHAOUI et AYADI	Oum El Bouagui	E 19	50	/	94
			E 20	50	/	89.13
	HARKAT et LAFRI	Médéa	E 21	25	4 ans	75
	NOUAL et CHERIET	Djelfa	E 22	25	3 – 5 ans	80
	YAKOUBI	Tissimssilt	E 23	100	/	85
			E 24	50	/	76
	YAKOUBI	Sétif	E 25	42	3.13 ans	92.85
Région II	ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA	Laghouat	E 26	25	8 – 10 mois	91.30
			E 27	25	20 – 36 mois	84
	DOUROUNI et BACI	El Oued	E 28	31	/	58.06
	CHAOUI et AYADI	El Oued	E 29	46	/	96
			E 30	40	/	95
	LAOUINI, MEBARKI et MEDDAH	El Oued	E 31	20	/	73.7

Le taux le plus faible de 58.06% est enregistré dans la région II par DOUROUNI et BACI, et le taux le plus élevé est de 96% dans la région II rapporte par CHAOUI et AYADI. (voir figure N°12)

BENLAHRECHE et BOULANOUAR leurs travaux réalisés sur la race Taadmit avec une dose de PMSG de 500 UI rapportent des valeurs de l'ordre de 56% et 70.80% en fonction des périodes (hiver et printemps).

TINE et al rapportent un taux de 100 % pour les brebis recevant une dose de 500UI.

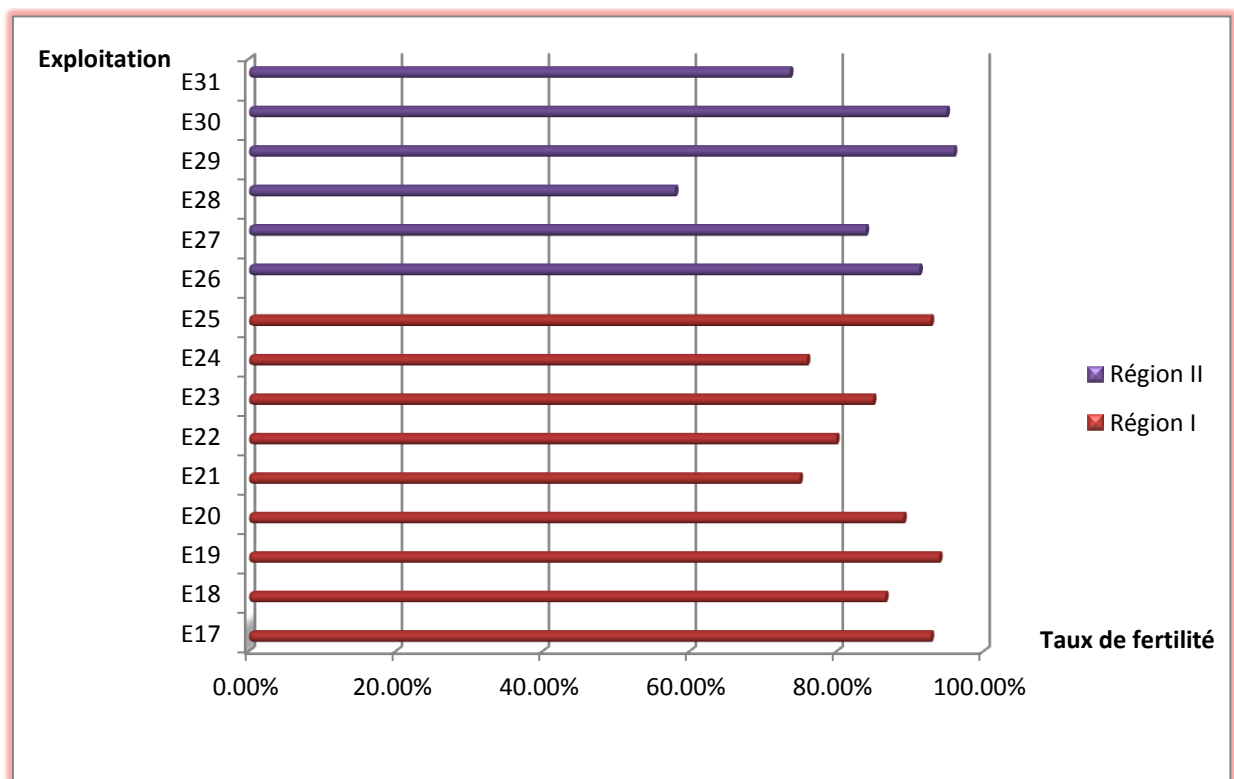


Figure N°12: Résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG

I.1.3. Taux de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG :

On note une variation des taux de 60% à 83.33%. HARKAT et LAFRI enregistrent un taux de 60% et pour ABDELLI, BENADJILA ET BOUKHAROUBA rapporte des taux de 79.16% et 83.33%. (voir tableau N°16)

Tableau N° 16: résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG :

Région	Auteur	wilaya	Numéro d'exploitation	Nombre de brebis	Moyenne d'âge	Taux de fertilité
Région I	HARKAT et LAFRI	Médéa	E 32	25	4 ans	60
Région II	ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA	Laghouat	E 33	25	8 – 10 mois	83.33
			E 34	25	20 – 36 mois	79.16

Le taux le plus élevé est de 83.33% dans la région II rapporter par ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA. (voir figure N°13)

ZAIEM et al a enregistré un taux de 81.25% avec la même dose de 600UI.

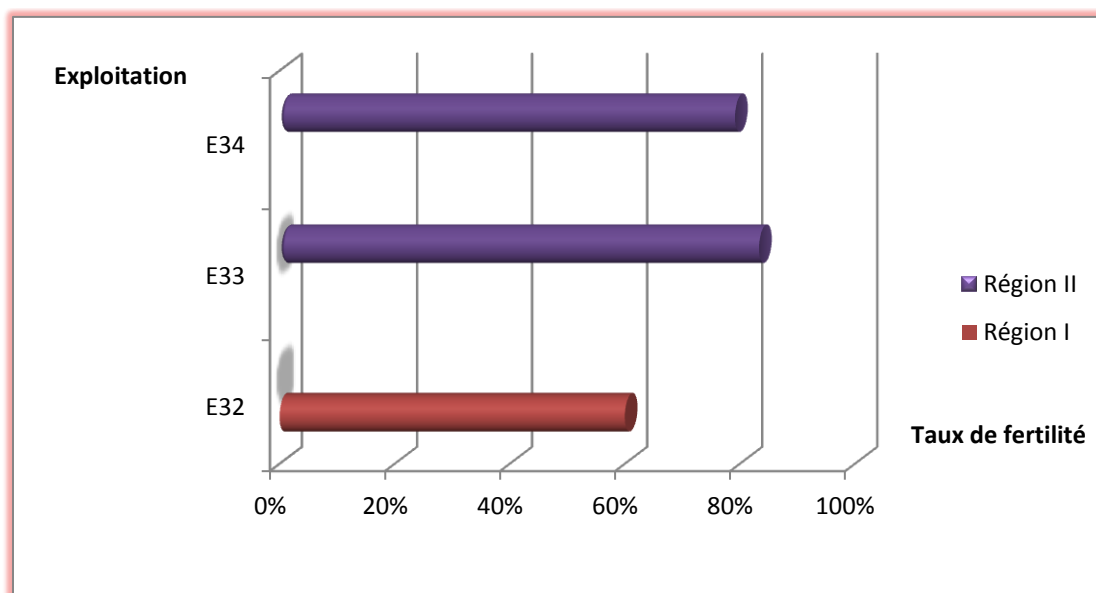


Figure N°13: Résultats de fertilité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG

I.2. Taux de prolificité :

I.2.1. Taux de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG

Le taux de prolificité varie de 181.48 % à 104% dans les deux régions.

Pour la région I on a une variation de 106.66% à 163.33%, et pour la région II les taux varient de 104% à 181.48%. (voir tableau N°17)

Tableau N°17: résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG

Région	Auteur	Wilaya	Numéro d'exploitation	Nombre de brebis	Moyenne d'âge	Taux de prolificité
Région I	NOUAL et CHERIET	Djelfa	E 1	35	3 – 5 ans	158.82
			E 2	35	3 – 5ans	138.71
	HARKAT et LAFRI	Médéa	E 3	25	4 ans	108.33
			E 4	40		163.33
	CHOUYA	Sétif	E 5	30		106.66
Région II	HARKAT et GRIB	Biskra	E 6	24	18 mois à 5 ans	154.16
			E 7	26	18 mois à 5 ans	157.69
			E 8	32	18 mois à 5 ans	153.12
			E 9	29	18 mois à 5 ans	148.27
			E 10	32	18 mois à 5 ans	159.37
			E11	64	18 mois à 5 ans	145.31
			E 12	27	18 mois à 5 ans	181.48
			E 13	32	18 mois à 5 ans	137.50
			E 14	24	18 mois à 5 ans	170.83
	ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA	Laghouat	E 15	25	8 – 10 mois	104
			E 16	25	20 – 36 mois	115

Les taux de la région I sont meilleur que ceux de la région II, avec un taux maximal de 181.48% dans la région II rapporté par HARKAT et GRIB, et le taux le plus faible est de 104% enregistré par ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA. (voir figure N°14)

DJELLAKH enregistre un taux de 112.5% sur la race locale avec une dose de 400UI.

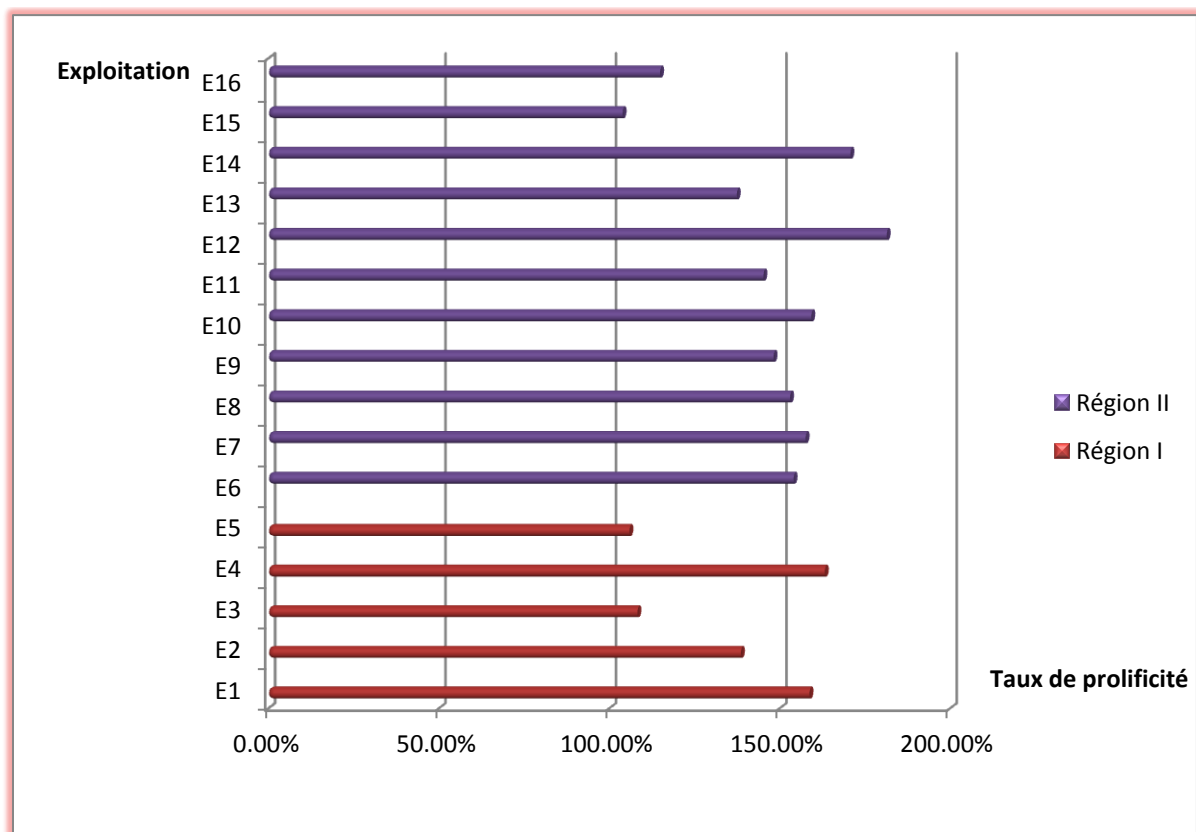


Figure N°14: Résultats de proligité des animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG

I.2.2. Taux de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG

Les taux varient de 257.14% à 102.35 % dans l'ensemble. Pour la première région on note une variation de 102.35% à 210.52 %, et pour la deuxième région les taux varient de 109% à 257.14 %. (voir tableau N°18)

Tableau N° 18: résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG

Région	auteur	wilaya	Numéro d'exploitation	Nombre de brebis	Moyenne d'âge	Taux de prolificité
Région I	BOUSBAA et LACHI	M'sila	E 17	42	2 – 3.5 ans	129.4
	DIB et FARNANE	M'sila	E 18	30	2 – 4 ans	196.15
	CHAOUI et AYADI	Oum El Bouagui	E 19	50	/	153.19
			E 20	50	/	158.53
	HARKAT et LAFRI	Médéa	E 21	25	4 ans	175
	NOUAL et CHERIET	Djelfa	E 22	25	3 – 5 ans	180
	YAKOUBI	Tissimssilt	E 23	100	/	102.35
			E 24	50	/	210.52
	YAKOUBI	Sétif	E 25	42	3.13 ans	133.33
Région II	ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA	Laghouat	E 26	25	8 – 10 mois	109
			E 27	25	20 – 36 mois	142
	DOUROUNI et BACI	El Oued	E 28	31	/	150
	CHAOUI et AYADI	El Oued	E 29	46	/	164.58
			E 30	40	/	168.42
	LAOUINI, MEBARKI et MEDDAH	El Oued	E 31	20	/	257.14

Le taux le plus élevé est de 257.14% dans la région I, rapporté par LAOUINI, MEBARKI et MEDDAH. Et pour le taux le plus faible de 102.35% dans la région I enregistré par YAKOUBI. (voir figure N°15)

FLOCH et COGNIE ont enregistré un taux de prolificité de 163% avec brebis mérinos d'Arles et de 156% avec des brebis Rasa Aragonesa traitées avec une dose de 500 UI.

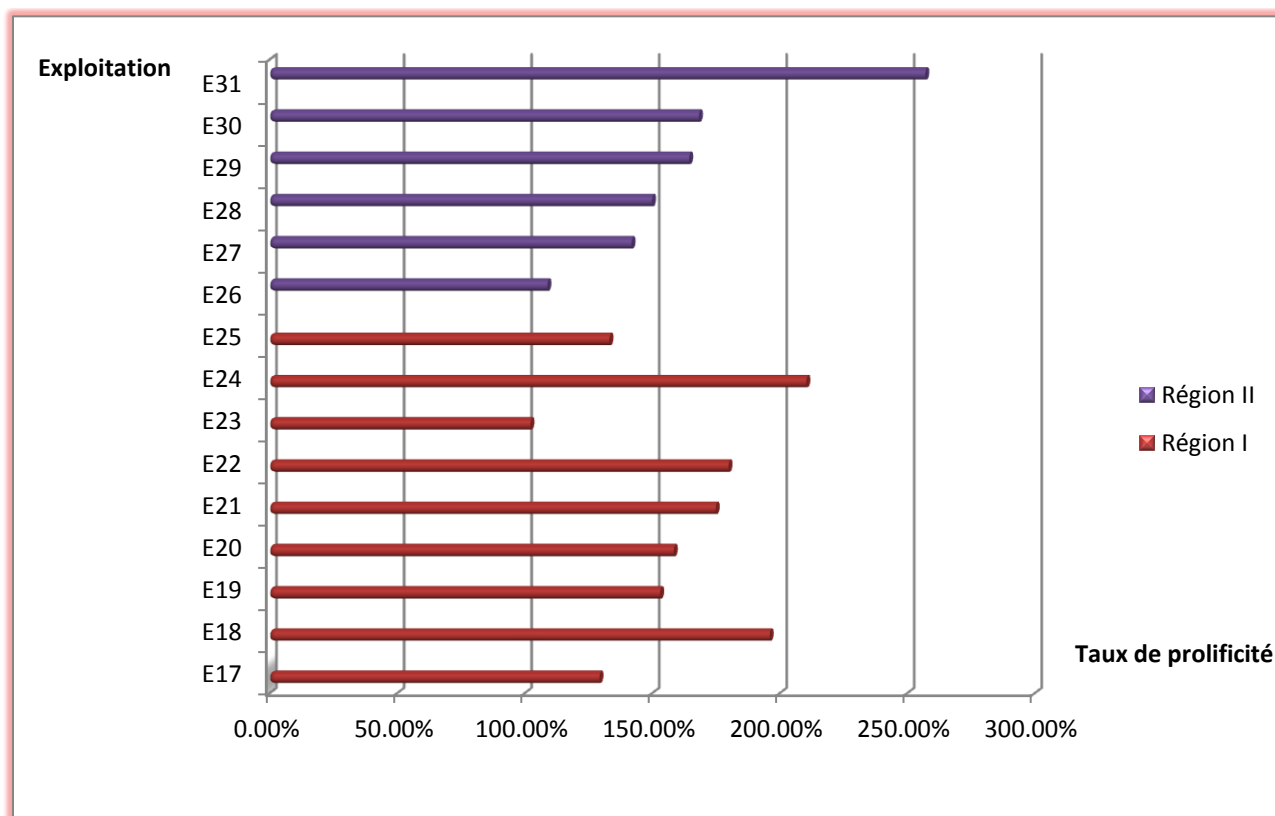


Figure N°15: Résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG

I.2.3. Taux de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG

On a une variation de 140% à 168%. On note qu'il n'y a pas de différence significative entre les exploitations. (voir tableau N°19)

Tableau N°19: résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG

Région	Auteur	wilaya	Numéro d'exploitation	Nombre de brebis	Moyenne d'âge	Taux de prolificité
Région I	HARKAT et LAFRI	Médéa	E 32	25	4 ans	156.25
Région II	ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA	Laghouat	E 33	25	8 – 10 mois	140
			E 34	25	20 – 36 mois	168

Pour la région I le taux le plus élevé est de 156.25% rapporté par HARKAT et LAFRI, et le taux le plus bas est de 140% enregistré par ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA. (voir figure N°16)

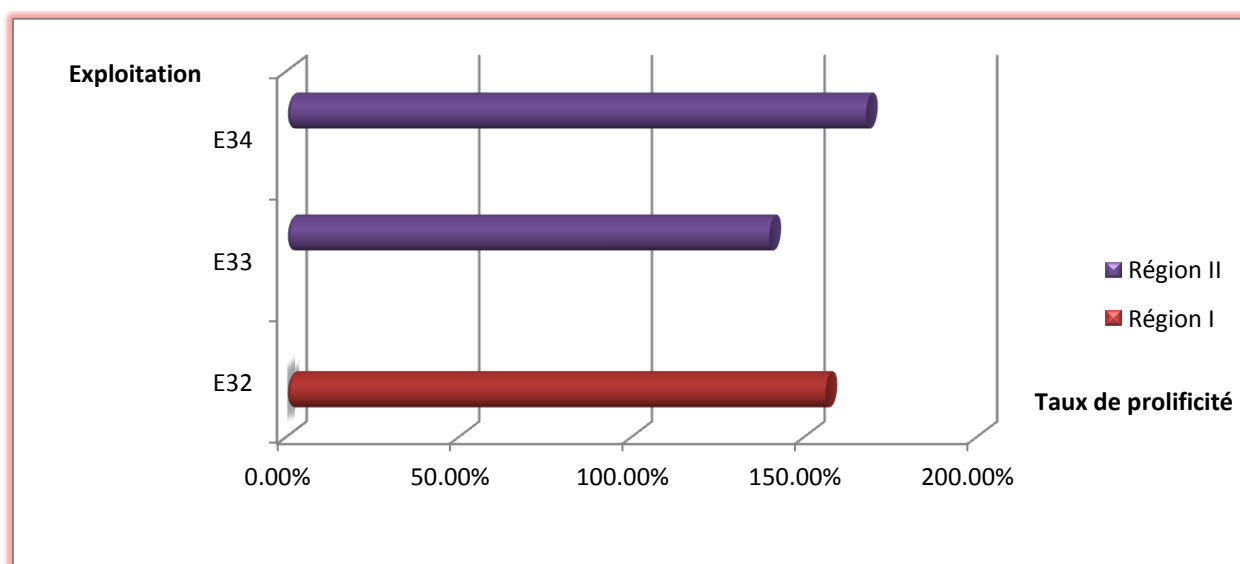


Figure N°16: Résultats de prolificité des animaux qui ont reçu une dose de 600UI de PMSG

II. Discussion :

II.1.Taux de fertilité :

On a réparti les résultats dans 3 classes : la première regroupe des taux faibles inférieurs à 70%, la deuxième avec des taux acceptables qui varient de 70% à 85% et pour la dernière qui regroupe des taux élevés supérieurs à 85%.

II.1.1. Les animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG :

Les résultats les plus faibles inférieurs à 70% sont rapportés par HARKAT, LAFRI et CHOUYA.

Le taux de 53.57% qu'a rapporté CHOUYA l'explique par une introduction des béliers, après un repos sexuel de 5 mois et demie, dans un troupeau de femelles en œstrus, sans aucune préparation préalable des béliers ne sont réalisées.

HARKAT et LAFRI expliquent leur taux de 60% par le fait que le lot était moyennement maigres au début de l'expérimentation, un flushing a été préconisé. En effet, le flushing pratiqué, n'a pas donné ses effets stimulateurs de l'ovulation du fait que la prise du poids avant la lutte était minime ou nulle et en plus le troupeau expérimental a subi les aléas du transport sans période d'adaptation. Ceci pourrait constituer un stress pour les animaux. En effet, le stress agit négativement sur le taux de fertilité ainsi Doey et al (1976) ont rapporté que tout facteur entraînant la décharge de l'ACTH chez la brebis, durant ou après la lutte, peut réduire le taux de fertilité en entraînant des mortalités embryonnaires.

Pour les taux élevés qui varient de 86.95% à 100 % rapportés par HARKAT et GRIB ; NOUAL et CHERIET ; ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA.

NOUAL et CHERIET attribuent leurs taux élevés par le fait que les éleveurs ont effectué au préalable un tri des femelles pour la synchronisation des chaleurs, et ils n'ont retenu que les brebis âgées entre 18 mois et 5 ans ayant un bon état corporel, toute femelle ayant un mauvais état corporel ou un problème pathologique a été écarté du traitement, ainsi une bonne préparation des femelles pour la synchronisation des chaleurs contribue à améliorer le taux de fertilité.

II.1.2. Les animaux qui ont reçu une dose de 500 UI de PMSG :

Pour les résultats inférieure de 70% sont enregistrés dans la région II par DOUROUNI et BACI et qui sont dus à l'altération du transport de spermatozoïde dans les voies génitales des femelles traitées. En effet, le transit du sperme dépend à la fois de la fréquence et de l'activité rythmique de l'utérus. À l'œstrus naturel, aucune propagation n'est privilégiée à aucun moment de l'œstrus, alors qu'à l'œstrus induit le pourcentage de la propagation non définie est prédominant. De plus, la fréquence maximale de l'activité rythmique de l'utérus est très en dessous de la moyenne (PRUD'HOMME et PELE, 1984)

Pour les taux qui varient de 70% à 85% sont rapportés par HARKAT et LAFRI ; NOUAL et CHERIET ; et YAKOUBI dans la région I, et pour la région I sont enregistrés par ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA ; LAOUINI, MEBARKI et MADDAH.

NOUAL et CHERIET attribuent leur taux à la race, aux traitements prophylactique, l'alimentation équilibrée ainsi que le flushing pratiqué et l'âge des animaux.

Et pour les résultats obtenus par BOUSBAA et LACHI, DIB et FARNANE, CHAOUI et LAFRI, YAKOUBI, ABDELLI ; BENADJILA et BOUKHAROUBA, sont des résultats très satisfaisants supérieure a 85%.

DIB et FARNANE attribuent leur taux de 86.66 % à la performance et l'âge de brebis traitées, au nombre limité des brebis présentées au bélier qui est de 5 brebis par bélier ainsi que les conditions d'élevage et d'alimentation suffisante et équilibrée, et la bonne valeur nutritive des pâturages steppiques.

II.1.3. Les animaux qui ont une dose de 600 UI de PMSG :

HARKAT et LAFRI rapportent un taux faible de 60%, le même résultat est retrouvé avec une injection de 400UI de PMSG, et ils ont expliqué ces taux par la maigreur et le transport qu'a subit les troupeaux.

ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA ont des taux de 83.33 % et 79.16 % qui sont des taux acceptables.

II.2.Taux de prolificité :

Les résultats de la prolificité sont répartie dans 3 classe : la premier regroupe des taux faibles inférieurs à 140%, la deuxième avec des taux acceptables qui varient de 140% à 170% et pour la dernier qui regroupe des taux élevés supérieures à 170%.

II.2.1. Les animaux qui ont reçu une dose de 400UI de PMSG :

Pour les taux inférieure à 140% sont rapportés par HARKAT et LAFRI ; ABDELLI, BENADJILA ET BOUKHAROUBA ; et CHOUYA qui explique son taux de 106.66 % par le stress lié aux manipulations du troupeau qui aurai eu des conséquences néfastes sur le processus d'implantation des embryonnaire et foétale (cognié et al., 1992)

ABDELLI, BENADJILA ET BOUKHAROUBA enregistrent des taux de 115% et 104% et qui pourraient être liée à l'âge des femelles. MARIE et al (2000) ont rapporté une corrélation positive du taux de prolificité avec l'âge de la femelle, sachant que le taux passe de 140% à la première mise-bas à un taux de 170% à la troisième mise-bas.

Pour les taux qui varient entre 140% et 170% sont enregistrés par NOUAL et CHERIET dans l'exploitation 1, CHOUYA dans l'exploitation 4 et HARKAT et GRIB dans les exploitations 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 et 13.

II.2.2. Les animaux qui ont reçu une dose de 500UI de PMSG :

Pour les taux les plus faibles inférieures à 140%, retrouvés chez BOUSBAA et LACHI avec un taux de 129.4%, YAKOUBI avec des taux de 102.35% et 133.33%, et ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA avec un taux de 109% dans l'exploitation 26

YAKOUBI à enregistrer un taux de 102.37, et il a attribué ce faible taux à la présence de deux doublés dans l'exploitation qui est probablement due a un taux plus bas de concentré distribué pendant le steaming up, ce qui a favorisé une mortalité embryonnaire. Et pour le taux de 133.33 % par le faite que les brebis de cette exploitation ont agnelé une fois ou pas, sachant que KOURIBA (2004) a signalé que l'évolution de la prolificité augmente avec l'âge, le taux maximal en troisième agnelage.

Pour les taux qui se situent dans l'intervalle 140% à 170% rapporté par CHAOUI et AYADI dans les exploitations 19, 20, 29 et 30. Et par DOUROUNI et BACI avec un taux de 150% et pour ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA avec un taux de 109%.

ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA enregistre un taux de 109% avec une exploitation d'agnelles et un taux de 142% sur une exploitation de brebis. On constate qu'il existe une différence significative de prolificité entre brebis et agnelles, cette différence est expliquée par la différence d'âge entre les deux exploitations. MARIE et al (2000) ont rapporté une corrélation positive du taux de prolificité avec l'âge de la femelle, sachant que le taux passe de 140% à la première mise bas à un taux de 170% à la troisième mise bas .

Et pour les taux supérieur à 170% retrouvé dans l'exploitation 18, 21, 22, 24 et 31.

DIB et FARNANE apporte un taux 196.15 %, ils attribuent leur taux à la performance des brebis de l'exploitation qui ont été justement sélectionnées pour l'expérimentation, ainsi qu'à l'état corporel des femelles satisfaisant et surtout par la pratique du flushing.

LAOUINI, MEBARKI et MEDDAH rapportent un taux de 257.14%, on note que le nombre de brebis est inférieure par rapport aux autres exploitations. Ce taux est attribué à l'état corporel satisfaisant des brebis et d'autre part par la pratique de flushing.

II.2.3. Les animaux qui ont une dose de 600UI de PMSG :

Tout les taux de prolificité enregistré avec la dose de 600UI, sont des taux acceptable.

On note qu'il ya une légère baisse du taux de l'exploitation E 33 par rapport à l'exploitation E 34 enregistré par ABDELLI, BENADJILA et BOUKHAROUBA et cela est due a la différence d'âge.

L'utilisation de la synchronisation des chaleurs avec des éponges vaginales imprégnées de 40 mg d'acétate de fluorogestone (FGA) associée à différentes dose de PMSG : 400UI, 500UI et 600UI dans deux régions différentes d'Algérie.

Pour les résultats de fertilité que on a eu dans les deux régions varient de 53.57% à 100% avec une dose de 400UI de PMSG, pour une dose de 500UI on a eu des taux qui varient de 58.06% à 96 % et des taux de 60% à 83.33% avec une dose de 600UI de PMSG. A travers ces résultats on a pu constater que la PMSG n'a pas d'influence sur la fertilité.

Par contre la dose de PMSG à un effet favorable sur la prolificité dans les deux régions vu les résultats obtenus de 181.48 % à 104% avec une dose de 400UI, pour une dose de 500UI les taux varient de 257.14% à 102.35 % et pour la dose de 600UI on à eu des taux de 140% à 168% .

A l'issue de notre travail on peut conclure que la dose de PMSG la plus adéquate pour plus de gain dans l'élevage est de 500UI avec le respect des normes zootechniques d'élevage (mesure sanitaire, prophylactique, la sélection des animaux et l'alimentation équilibré).

- **ABDELLI A., BENADJILA O., BOUKHROUBA H., 2008** : L'étude de l'effet des différentes doses de PMSG après retrait des éponges vaginales sur les performances de la reproduction chez la brebis de race Ouled Djellal dans la région de Kheneg (Laghouat). , PFE; ENSV El Harrach, Alger, P 35 .
 - **AKCHICHE O .,1984** : Variations saisonnières des concentrations plasmatiques en progestérone et LH chez la brebis Ouled Djellal. Thèse. Doct.Phys. Anim. Alger. USTHB, P 113.
 - **AMMAR–KHODJA F., 1984** : Variations saisonnières de la progestéronémie chez la brebis de race Tadmit, en Algérie. These Doc. Phys. Anim ; Alger, USTHB. p156 Anomalies in ovarien function of Peuth ewes. Theriogenology, P 355- 364.
 - **AYADI A-D., CHAOUI C., 2008** : Etude comparative des deux durées de pose des éponges (11et14 jours) pour la synchronisation des brebis dans la région d'Oum el-bouagui et Oued Souf.PFE. Université Saad Dahlab, Blida. P54 .
 - **BARIL G., 2001** : traitement photopériodique avec traitement hormonal de synchronisation des chaleurs et insémination artificielle Journée Technique caprine.
 - **BARIL G., 2003** : Méthodes de contrôle de l'œstrus et de l'ovulation chez les ruminants : contrôle endogène. Journée scientifique de la physio. INRA, France.
 - **BARIL P., CHEMINEAU Y., COGNIE Y., GUERIN B., LEBŒUF P., ORGEUR ET VALLET., 1993** : Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins. Station de la physiologie de la reproduction Institut national de la recherche agronomique (INRA). Nouzilly, 37380 Monnaie, France.
 - **BENLAHRECHE B., et BOULANOUAR A., 1991** : Essai de synchronisation de l'œstrus en lutte libre chez la brebis Taadmi et incidence sur la croissance des agneaux. Thèse d'ing. 114 E.N.S.A. EL HARRACH, ALGER.
 - **BENMESSAOUD N.E., 1992** : Etudes saisonnière par radioimmunos dosage de progestéronémie et par endoscope de l'activité ovarienne de la brebis d'man, en Algérie. Thèse de magister en sciences agronomique. INA. El-Harrach, Alger, P 137
 - **BODIN L., ELSSEN J-M., HANOKO E., TRANÇOIS D., LAJOUS D., MANFREDI. E., MIALON M-M., DOICHARD D ., FOULLEY J-L., SANCRISTOBAL-GAUDY M., TEYSSIER J., THIMONIER J., CHEMINEAU P., 1999** : Génétique de la reproduction chez les ruminants. INRA prod. Anim, 12(2), 87-100.
-

- **BONNES G., DESCLAUDE J., DROGOUL C., GADOUD R., JUSSIAU R., LE LOC'H A., MONTMEAS L., ROBIN G., 2005** : Reproduction des animaux d'élevage. P407.
 - **BOUSBAA S., LACHI A., 1992** : Essais de synchronisation de l'œstrus a différentes doses de PMSG chez la brebis Ouled Djellal dans la region de maarif wilaya de M'sila .
 - **BOUZEBDA F-A., 1985** : Le transfert d'embryons dans le contrôle de la reproduction en élevage ovin. Etude bibliographique et travaux personnels. Thèse maîtrisé des sciences vétérinaires. ENV Lyon.
 - **BRICE G., LEBOEUF B., PERRET G., 2002**: Reproduction ovine et caprine sans hormones: utopia ou perspective réaliste. Renc. Rech. Ruminants. P7
 - **BROERS P., 1994** : Abrégé de reproduction animale. Edition Intervet International B.V.. P: 06, 07, 105, 106, 109, 114, 116, 119.
 - **CASAMITSANA PH., 2000** : la synchronisation des chaleurs. Fiche technique n° 22, SNGTV.
 - **CASTONGUAY F., 2000** : Technique d'induction des chaleurs- effet bélier ; version 12 janvier 2000.
 - **CASTONGUAY F., 2005** : Facteurs de sucées pour la reproduction en contre-saison sexuelle chez les ovins.
 - **CASTONGUAY F., 2000** : Techniques d'induction des chaleurs – L'éponge vaginale. Guide de.
 - **CASTONGUAY F., 2005** : Facteurs de succès pour la reproduction en contre saison sexuelle chez les ovins. Fiche technique. P19 .
 - **CASTONGUAY F., 2006** : Technique d'induction des chaleurs- l'éponge vaginale. Fiche technique. Agriculture et agroalimentaire Canada. P14.
 - **CASTONGUAY F., 2010** : La reproduction chez les ovins. P144.
 - **CASTONGUAY F., 2006** : Techniques d'induction des chaleurs-L'éponge vaginale.P14.
 - **CHELLING R., 1992** : Les races ovines algériennes, P 13,15.
 - **CHEMINEAU P., COGNIE Y., HAYMAN Y., 1996** : Maitrise de la reproduction des mammifères d'élevage. INRA prod.anim 5-15
 - **CHEMINEAU P., MALPOX B., GUERIN Y., MAURICE F., DAVEAU A., PELLETIER J., 1993** : Lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins. Ann zoot ; 41, 247,261.
-

- **CHEMINEA P., MALPOX B., PELLETIER., LEBOEUF B., DELGADELLO JA., DELTANG F., POBEL DT., BRICE G., 1996** : Emploi des implants des mélatonines et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnièrement les ovins et les caprins. INRA. Prod. Anim, p9,45-60.
 - **CHEMINEAU P., COGNIE Y., HEYMAN Y., 1996** : Maîtrise de la reproduction des mammifères d'élevages . INRA, prod.Anim 5-15
 - **CHEMINEAU P., VANDAELE E., BRICE G., JARDON C., 1991** : Utilisation des implants de mélatonine pour l'amélioration des performances de reproduction chez les brebis recueil de médecine vétérinaire spécial reproduction des ruminants. P 227-239.
 - **CHOUITER M., et SERAOUI A., 2006** : Evaluation de la production laitière de la brebis Ouled Djellal en élevage rationnel par le calcul indirect. Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention d'un diplôme de Docteur Vétérinaire, N° 06-042. P 55.
 - **CHOUYA F., 2002** : Etude des modalités d'introduction des techniques de maîtrise de la reproduction au sein des systèmes d'élevage ovin de la zone des hautes plaines Sétifiennes. Thèse magister, ENSV El Harrach, Alger, P 130 .
 - **CHUPIN D., PETIT M., 1977** : Base physiologique de la maîtrise des cycles. Physiologie et pathologie de la reproduction (journée d'information 8-10 Novembre 1977).
 - **COGNIE Y., 1981**: maîtrise de la reproduction chez les ovins. INRA, 13-23. DERIVAUX J., ECTORS F., 1989 : Reproduction chez les animaux domestiques. Vol1 .éd. Academia, P 506.
 - **COGNIE Y., HERNAANDEZ B-M., SAUMANDE J., 1975**: low fertility in nursing ewes during the non- breeding season. Ann. Boil. Bioph., 15, 329-343.
 - **COGNIE Y., SCHIRAD A., MARTINET J., POULIN N., MIRMAN B., 1984** : Activité reproductrice et maîtrise de l'ovulation chez la brebis. La reproduction chez les ovins et les caprins.9^{ème} journée de rech. Ovine et caprine. INRA-ITOVIC, P 109-111.
 - **COGNIE Y.,1988** : Nouvelles méthodes utilisées pour améliorer les performances de reproduction chez les ovins. INRA Prod. Anim., P 83-92
 - **COUROT M., et PATRICIA VOLLAND-NAIL., 1991** : Productions animales. INRA ; volume 4 N° 1. P 22- 23.
 - **CRAPLET C., THIBIER M., 1980** : Le mouton. Edition Vigot. 1980. P 160 -266.
 - **CRAPLET C., THIBIER M., 1984** : Le mouton ; production ; reproduction génétique, alimentation, maladies tome IV ed vigot, paris, P 575
-

- **DIB R., FARNANE S., 2005:** Les performances zootechniques du mouton de race Ouled Djellal. PFE ; ENSV El harrach, Alger, P 80 .
 - **DOUROUNI Z., BACI Y., 2008:** contribution à l'étude de l'effet du traitement de synchronisation des chaleurs par l'utilisation des éponges vaginales sur certains paramètres zootechniques chez la brebis de race Ouled Djellal dans la région de Ben Guecha (Wilaya d'EL-Oued), PFE ; ENSV El Harrach ,Alger, P 36 .
 - **DRION P.V., BECKERS J.F., DERKENNE F., HANZEN CH., 2000 :** Le développement folliculaire chez la vache 2. mécanismes hormonaux au cours du cycle et du postpartum. Article publié dans les Annales de Médecine Vétérinaire, 144, 385-404
 - **DRION P.V., BECKERS J.F., ECTORS F.J., HANZEN C., HOUTAIN J.Y., LONERGAN P., 1996 :** Régulation de la croissance folliculaire et lutéale : 1. Folliculogenèse et atresie. LE POINT VETERINAIRE, vol. 28, numéro spécial "Reproduction des ruminants". P 37-47
 - **DUDOUET CH., 2003 :** La production du mouton. 2^{ème} édition. Edition France agricole. Pages: P 287.
 - **DUQUESNOY N., 2005 :** Les substances naturelles à effet oestrogénique dans l'alimentation des ruminants : revue de la littérature. Ann. Méd. Vét., 2005, 149, 202, 212.
 - **GAYRARD V., 2007 :** Physiologie de la reproduction des mammifères. P 198
 - **GELEZ H., 2003 :** Etude des mécanismes centraux impliqués dans l'effet du mâle ou de son odeur sur la brebis en anoestrus. Thèse ; Université François Rabelais de TOURS Ecole Doctorale « Santé, Sciences, Technologies ». P 150 .
 - **GIROU R., THERIER M., MOLENAT G., AGEUR D., 1971:** Influence de la variation de l'apport d'aliments concentrés sur la fécondité de la brebis. Ann. Zoot, 20(3), 321-338.
 - **GORDON I., 1997:** Application of synchronisation of estrus and ovulation in sheep. Proc. Symp, University of Wisconsin, P 15-30.
 - **GORDON I., 1997:** Control reproduction in sheep and goats. Vol 2. Éd. Cabinternational, P 450
 - **HANZEN CH., CASTAIGNE J-L., 2001:** Cours de reproduction ovine 7^{ème} chapitre .Faculté de médecine vétérinaire université de Liège.
 - **HANZEN CH., LOURTIE O., DRION P.V., 2000 :** Le développement folliculaire chez la vache Aspects morphologiques et cinétiques. Article publié dans les Annales de Médecine Vétérinaire, 144, 223-235.
 - **HANZEN CH., 2010 :** La maîtrise des cycles chez les petits ruminants. P 8
-

- **HARKAT A., GRIB H., 2007:** Contribution à l'étude de la synchronisation des chaleurs chez la brebis de race Ouled Djellal dans les willayas de Biskra et Tizi Ouzou. , PFE ; ENSV El Harrach, Alger, P 29 .
- **HARKAT S., LAFRI M., 2007 :** Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproduction chez des brebis «Ouled-Djellal». Université Saad Dahlab, Blida. Courrier du Savoir – N°08, . P 125-132
- **HENDERSON D.C., 1991:** The reproductive cycle and its manipulation.
- **KHALDI G .,1992 :**La conduite des troupeaux ovins en Tunisie : état actuel est possibilités d'amélioration.
- **LAOUINI B., MEBARKI H ., MEDDAH F., 2004 :** Contribution à l'étude de la synchronisation des chaleurs à l'aide des éponges vaginales chez la brebis de race Ouled Djellal dans la région de Oued Souf. PFE; ENSV El Harrach, Alger, P 78 .
- **LEBOEUF B., MANFREDI E., BOUE P., PIACARE A., BRICE G., BARIL G., BROQUA C., HUMBLLOT P., TERQUI M., 1998 :** l'insimination artificielle et l'amélioration génétique chez la chèvre laitière en France. INRA prod. Anim, 11(3), 171-181.
- **LINDSAY D-R., COGNIE Y., PELLETIER J., SIGNORET J-P, 1975:** Influence of the presence of ram's on the timing of ovulation and discharge of LH in ewes. Physiol. Behav., 15, 423-426.
- **MALPAUX B., VIGUI C., THIRY J.C., CHEMINEAU P., 1996 :** Contrôle photopériodique de la reproduction Station de Physiologie de la Reproduction des Mammifères Domestiques INRA Prod. Anim., 1996, 9 (1), 9-23
- **MAMINE F., 2010 :** Effet de la suralimentation et de la durée de traitement sur la synchronisation des chaleurs en contre saison des brebis Ouled Djellal en élevage semi-intensi. P 28.
- **MAULEON P., 1984 :** Physiologie de la reproduction ; cours approfondi d'amélioration génétique des animaux domestique. Tome I. France, 167-191
- **MAZOYER M., AUBINEAU M., BERMOND A., BOUGLER J., NEY B., ROGER-ESTRADE j., 2002 :** Larousse agricole, le monde agricole au XXI siècle. P 767
- **MONNIAUX D., CARATY A., CLÉMENT F., DALBIÈS-TRAN R., DUPONT J., FABRE S., GÉRARD N., MERMILLOD P., MONGET P., UZBEKOVA S., 2009 :**

Développement folliculaire ovarien et ovulation chez les mammifères. Inra Prod. Anim., 22 (2), 59-76

- **NIAR A., 2001** : Maîtrise de la reproduction chez les ovins en Algérie. Thèse en vue d'obtention de diplôme de doctorat en reproduction animale .Productions animales .INRA Mai 2003 volume16 N° 2. P 80-81.
- **NOUAL I., CHERIET F., 2008** : La synchronisation des chaleurs a l'aide des éponges vaginales associées à différentes doses d'eCG sur les brebis et les agnelles dans la région de Ain Ouessera. Université Saad Dahlab, Blida. P 61.
- **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 farms animals. Oxford rev. reprod. Biol. 7 :305-345
- **PAYNE J.M., 1983** : Maladies métaboliques des animaux domestiques. Edition du point vétérinaire, Maisons- Alfort 1983. Pages: 135. Production Ovine, feuillet 5.50. CPAQ CPVQ GÉAGRI.
- **RAES M.,2010** : L'effet bélier : un outil pour agir sur la période de reproduction des brebis. Filière Ovine et Caprine n°32 - 2ème trimestre .P 25,26
- **RAHMOUNI A., GHEZALI M., 2007** : Etude comparative des performances de reproduction des brebis allaitantes et non allaitantes de la race « Rumbi »(effet de traitement hormonaux progestagènes +eCG.PFE . Université Saad Dahlab, Blida.P 50 .
- **REKIK M et MAHOUACHI M., 1997** : Élevage des ovins et des caprins dans les régions semi-aride de la Tunisie. Ecole supérieure d'Agriculture du Kef (E.S.A.K) Année 1997. Pages : 23, 25, 26 40.
- **ROBISON J-J., 1983**: Nutrition the preagnant ewe. In sheep production .Haresing. W,(Eds), butterworth, London , P 111-131.
- **RODRIGUEZ-IGLESIAS R.M., CICCIOLOI N.H., IRAZOQUI H., RODRIGUEZ B.T., 1991**: Importance of behavioural stimuli in ram-induced ovulation in seasonally anovular Corriedale ewes. Applied Animal Behaviour Science 30 (3-4): 323-332.
- **SAMAILLE J-P., 1996** : La mélatonine disponible pour les ovins. Action vétérinaire n°1365 du 30 mai 96.
- **SOLTNER D., 1989** : La reproduction des animaux d'élevages. Sciences et techn. agricoles ENGAS ; France. P 228.
- **SOLTNER D., 2001** : Zootechnie générale tome I : la reproduction des animaux d'élevage. P 29

- **SYLVAIN N., SEGUIN Ph., 2004** : Les phytoestrogènes : que sont-ils, que font-ils, où sont-ils.
 - **SYMONS A.M., CUNNINGHAM N.F., SABA N; 1974**: The gonadotropic hormone response of anoestrus and cyclic ewes to synthetic luteinizing hormone-releasing hormone. J. Reprod. Fertil; P 39
 - **TEMIM S., 2009** : Module physiologie de la reproduction. P 34 ;36 ;37 ;40 ;41.
 - **TENNAH S., 1997** : Contribution à l'étude des facteurs influençant les performances de reproduction des brebis de race Ouled Djellal sous différents traitements de synchronisation des chaleurs. Thèse de magistère, ENSA El Harrach, Alger. 83p.
 - **THERIEZ M., 1975** : Maîtrise des cycles sexuels chez les ovins, chez les ovins, P 115-169.
 - **THERIEZ M., 1984** : Influence de l'alimentation sur les performances de reproduction des ovins. 9^{ème} journée de recherche ovine et caprine, INRA, ITOVI ; P 769
 - **THIBAUT C., LEVASSEUR M.C., 1991** : Reproduction chez les mammifères et l'homme. Ed. Marketing, P769.
 - **THIBAUT CH., 2001** : La reproduction chez les mammifères et l'homme. P 485, 487, 675, 666.
 - **THIMONIER J., CHEMINEAU P., PELLETIER J., GUERIN Y., COLAS G., RAVAUT J.P., TOURE G., ALMEIDA G., ORTAVANT R., 1988** : Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in sheep and goats. Reprod.Nutr.Dev, 28, 409-422.
 - **THIMONIER J., COGNIE Y., LASSOUED N., KHALDI G., 2000** : L'effet mâle chez les ovins : une technique actuelle de maîtrise de la reproduction .INRA Prod. Anim., 13 (4), 223-231
 - **TOURNADRE H., PELLICER M., BOCQUIER F., 2009** : Maîtriser la reproduction en élevage ovin biologique : influence de facteurs d'élevage sur l'efficacité de l'effet bélier. Innovations Agronomiques 4, 85-90.
 - **UNGERFELD R et SILVA L., 2004** : Ewe effect endocrine and testicular changes in experienced adult and inexperienced young Corriedale ramus used for the ram effect. Animal reproduction science 80 (3-4): 251-259
 - **VAILLANCOURT D., LEFEBVRE R., 2003** : La gestion de la reproduction chez les petits ruminants : le contrôle du cycle oestral. le médecin vétérinaire du Québec volume 33, N° 1 et 2.
-

- **VAISSAIRE J.P., 1977** : Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire. P 51-54 ; 174 ;174 ;181 ;185 ;186 ;236 ;238 ;271.
 - **VANDIEST PH., 2003** : L'effet bélier, une technique naturelle pour faire apparaître et regrouper les chaleurs des brebis. Article, Filière Ovine et Caprine n°5, P 2
 - **VILLEMIN M., 1984** : Dictionnaire des termes vétérinaire et zootechniques 3^{ème} éd. Vigot, paris, P470.
 - **YAKOUBI N., 2007** : étude de l'effet de la synchronisation des chaleurs et de la note d'état corporel sur quelques paramètres de reproduction chez des brebis de race blanche dans deux régions des hautes plaines Algérienne. Thèse magister, ENSV El Harrach, Alger, P 93 .
 - **YENKOYE A., PELLETIER J.P., ANDRE D., MARIANNA J ., 1982**: anomalies in ovarien function of peuth ewes. Theriogenology. P 355- 364
 - **ZAIM I., CHEMLI J., SLAMA H., TAITURIER D., 2000** : Amélioration des performances de reproduction par utilisation de la mélatonine chez la brebis à contre saison en Tunisie. Revue. Méd. Vet, 151, 517-522.
 - **ZAIM I., TAITURIER D., CHEMLI J., SOLTANII M., 1996** : Utilisation d'éponges vaginales associées à des doses différentes de PMSG pour l'amélioration des performances de reproduction chez la brebis Noire de Thibar à contre saison. Revue. Méd.vet, 147, 305-310.
 - **ZAIM I., CHEMLI J., SLAMA H., TAITURIER D., 2000** : Amélioration des performances de reproduction par l'utilisation de la mélatonine chez la brebis à contre saison en Tunisie .revue .Med. Vet, page151 - 517
-

Résumé

Notre étude se fait à partir des résultats de synchronisation de chaleur sur les brebis avec les éponges vaginales après utilisation de différentes dose de PMSG : 400UI, 500UI et 600UI, dans deux régions d'Algérie (steppe et subsaharienne), a fin d'obtenir une meilleure gestion du patrimoine ovin et pour une meilleure fertilité et prolificité. On a conclus que la dose de 500UI de PMSG est la plus adéquate pour plus de rendement.

Mots clés : synchronisation des chaleurs, PMSG, brebis, fertilité et prolificité.

الملخص

في اطار العمل المدرج على أساس النتائج المدروسة بعد موافقة الشبق بوضع الإسفنج المهبطي عند الشاة مع إضافة جرعات مختلفة من PMSG: 400، 500، 600 وحدة دولية ، وذلك في منطقتين مختلفتين من الجزائر (الهضاب العليا و شمال الصحراء). من أجل تحسين الخصوبة و التكاثر.

و لفت استنتاجنا أن جرعة 500 وحدة دولية هي الجرعة المثلى لتحسين المردودية.

الكلمات الرئيسية: موافقة الشبق، PMSG ، الشاة، الخصوبة و التكاثر.

Summary

Our study is based on the results of synchronization of heat on the ewes with vaginal sponges, using different doses of PMSG: 400UI, 500UI and 600UI, in two regions of Algeria (steppe and sub-Saharan), in order to obtain a better management of ovine patrimony and better fertility and prolificacy. It was concluded that the dose 500 UI of PMSG is more suitable for more performance.

Key words: estrus synchronization, PMSG, ewe, fertility and prolificacy.
