



146THV-2

*République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la
Recherche scientifique*



Université Saad Dahlab de Blida



*Faculté des Sciences Agrovétérinaires et biologiques
Département des sciences vétérinaires*

*Mémoire pour l'obtention du diplôme
De Docteur vétérinaire*

Thème

**Etude comparative des deux durées de pose des éponges
(11 et 14 jours) pour la synchronisation
des brebis dans la région d'Oum el-bouagui et Oued souf**

Présenté par:

CHAOUI Cherif

AYADI Abdel djallil

Jury:

*Gharbi Ismail (CC)
Yahia Achour (M.A.T)
Ait belkacem Ammar (CC)
KELANEMER Rabeh (CC)*

*PRESIDENT (USDB)
EXAMINATEUR (USDB)
EXAMINATEUR (USDB)
PROMOTEUR (USDB)*

Promotion : 2007-2008

REMERCIEMENT

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier Dieu tout puissant pour son aide durant ces longues années d'étude et nous permet de réaliser ce travail en nous donnant la force, la puissance et la volonté

-A notre cher promoteur : Dr KELANEMER Rabeh que nous tenons à remercier chaleureusement pour nous avoir encadré, encouragé, conseillé et surtout dirigé cette étude avec un esprit scientifique et objectif.

- A Dr GHARBI Ismail maître assistant chargé de cours pour son sourire et son bon humeur qui nous a fait l'honneur de présider le jury

- Notre vif remerciement également à Dr YAHIA Achour et Dr ait belkacem chargés de cour d'avoir bien voulu faire patrie du jury et d'examiner ce travail.

- Je remercie vivement mes enseignants de l'université de BLIDA, à qui je dois ma formation.

- nous tenons aussi de remercier Dr LAILA Agoun, Mr RABEH Safini, Benaisa Mohamed Hocine et Bouradha Hamza qui par leur aide et leur disponibilité nous a permis de réaliser la partie pratique de ce mémoire.

- Nos remerciements s'adressent a tous ceux qui ont contribue de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

DEDICACE

- A celui qui m'a donné la force et le courage, à celui qui a tellement sacrifié pour moi, et m'a fourni toute la confiance et les conseils durant toutes les années de ma formation : Mon père
- A celle qui m'a donné l'amour et la tendresse, du fond de son cœur :
Ma mère
- A ma très chère sœur : Meriem.
- A mes frères : Abd Elghafour, Nadjib, Akram, Oussama et Amin.
- A toute ma famille paternelle ou maternelle et surtout tante Fatiha et sa famille anti Arbia et Ami Saleh.
 - A mes amis : Moussa, Nabil, Abd eldjilil, younes, chouaib, adel, said, Abd el-karim, omar, Hichem, Merouan, Ismail, Abd elrezak, Abd elhakim et tous mesamis de la cyté 02 (Hmoud, Elhadi, Soufian, Oualid, Walid, Jalal, kaki, lasaad, mouhemed)
 - A Mohamed et mon cousin Sami et son fils Louai
 - A tous mes collègues de la promotion 2007-2008

Abdel djilil

Résumé

Notre étude de la synchronisation des chaleurs a pour but de comparer les résultats des deux durées de pose 11 et 14 jours dans deux régions de l'Est Algérienne (Oum el Bouighi et Oued Souf).

La technique de synchronisation des chaleurs a connue un grand succès ; elle est utilisée par les éleveurs pour des raisons différentes: La recherche d'une amélioration immédiate de la production du troupeau par une meilleure maîtrise de reproduction. La durée recommandée par le fabricant est de 14 jours, mais certains praticiens ont réduit cette durée de pose à 11 jours.

D'après les résultats qu'on a obtenu, le taux de fécondité est de 142.65% pour 11 jours et 159% pour 14 jours, le taux de fertilité est de 91.565% pour 11 jours et de 95.5% pour 14 jours, le taux de prolificité est de 155.86% pour 11 jours et de 166.50% pour 14 jours.

Nos résultats montrent le non fiabilité de cette durée de pose (11 jours).

Mots clé : synchronisation des chaleurs, maîtrise de la reproduction, fecondité, fertilité, prolificité, durée de pose.

ملخص

تهدف دراستنا لتحديد الشبق الى مقارنة نتائج مدتي وضع الاسفنج المهبلي (11 و 14 يوم) بمنطقة الشرق الجزائري (أم البواقي و واد سوف) .

عرفت تقنية تحديدي الشبق صدا كبيرا و يستعملها الموالون لأسباب عدة: البحث عن تحسين فوري لانتاجية القطيع بواسطة تحكم جيد في الانتاج.

المدة المطلوبة من طرف المصنع هي 14 يوم لكن بعض البياطرة الميدانيين اختزلوا هذه المدة إلى 11 يوم. من خلال النتائج نجد أن نسبة الالقاح هي 142.65% لـ 11 يوم و 159% لـ 14 يوم, نسبة الخصوبة هي 91.565% لـ 11 يوم, و 95.5% لـ 14 يوم, نسبة القدرة الإنتاجية هي 155.86% لـ 11 يوم , و 166.5% لـ 14 يوم .

تبين نتائجنا عدم نجاعة هذه المدة لوضع الاسفنجات (11 يوم).

الكلمات المفاتيح: تحديد الشبق, التحكم في الانتاج, الالقاح, الخصوبة, القدرة الإنتاجية, مدة الوضع.

SUMMERY

The purpose of summary our study of the synchronization of heats is to compare the two durations results of Algerian installation 11 and 14days in two areas of the East (Oum el Bouaghi and Oeud Souf). The technique of synchronization of heats was a great success; it is used by the stockbreeders for different reasons: The search for an immediate improvement of the production of the herd by a better control of reproduction.

The duration recommended by manufacturing is 14 days, but certain experts reduced this duration of installation to 11 days. According to the results obtained, the rate of Fecundity is 142.65% for 11jours and 159% for 14 days, the fertility rate is 91.565% for 11 days and 95.5% for 14 days, the rate of prolificity is 155.86% for 11 days and 166.50% for 14 days.

Our results show the no reliability of this duration of installation (11days).

Words key: synchronization of heats, control of the reproduction, fecundity, fertility, prolificity, duration of installation.

Sommaire

Introduction

Partie bibliographique

Chapitre I : Rappels anatomophysiologique

1- Rappel anatomique	01
1-1-Appareil génital mâle	02
1-1-1-Les normes physiologiques de la reproduction chez Le bélier	02
1-2-Appareil génitale femelle	02
1-2-1- Les Normes Physiologiques de la reproduction chez la brebis	03
2- Rappel physiologique	03
2-1-Cycle sexuel	03
2-1-1- Phase folliculaire	04
2-1-1-1-La folliculogénèse	04
a-Le recrutement	05
b-La sélection	05
c-La dominance	05
2-1-1-2-Ovulation	05
2-1-2- Phase lutéale	06
2-1-2-1- Mise en place du corps jaune	07
2-1-2-2- Lutéolyse	07
2-1-2-3- Au niveau hormonal	07
2-2- Régulation du cycle sexuel	08
2-2-1- Hormones impliqué dans la reproduction	08
2-2-1-1-Hormones gonadotropes	09
a-La LH	09
b- FSH	09
c-Les oestrogènes	10
d -La progestérone	10
e -La prostaglandine F2 α	11
f -La mélatonine	11
g-L'inhibine	11

Chapitre II : Les paramètres de reproduction

1- La fertilité	12
1-1- La saison de lutte	13
1-2- Les méthodes de lutte	13
1-3- L'effet bélier	16
1-4- Les traitements hormonaux	16
1-5- Le niveau alimentaire	16
1-6- L'âge de brebis	17
2- La prolificité	17
2-1- Effet de la saison de lutte	18
2-2- L'effet de l'alimentation	18
2-3- L'effet de l'âge	18
2-4- L'effet du poids vif	19
3- La fécondité	19
4- La mortalité des agneaux	19
4-1- L'effet de la race et l'âge des mères	20
4-2- L'effet du poids des agneaux à la naissance	20
4-3- L'effet de sexe et mode de naissance	20
4-4- L'effet des conditions du milieu	20
5- Variation saisonnière de Activité sexuelle chez la brebis	21
5-1- L'influence de la race sur la saison sexuelle	21
5-2- Influence de l'alimentation sur la saison sexuelle	21
5-3- L'influence du photopériodisme sur la saison sexuelle	22
5-4- Influence de la température sur la saison sexuelle	22
5-5- L'influence du bélier	23
6- Variation saisonnière de l'activité sexuelle chez le bélier	23
6-1- Influence de la saison	23
6-2- Influence de la température	24
6-3- Influence de alimentation	24
7- Période d'inactivité sexuelle ou anoestrus	25
7-1- Anoestrus saisonnier	25
7-2- L'anoestrus de lactation : (Anoestrus post-partum)	25

Chapitre III : Maîtrise de la reproduction

1-Introduction	27
2-La synchronisation des chaleurs	27
3-Le principe	27
4-Intérêt de la synchronisation	28
4-1-Augmente la productivité du troupeau	28
4-1-1-Mise à la lutte précoce des agnelles	28
4-1-2-L'accélération des mises bas	28
4-2-Organiser et planifier la reproduction	28
4-3-Choisir les périodes de reproduction	29
4-3-1-Ajustement aux disponibilités fourragères	29
4-3-2-Limitation dans le temps des périodes de mises bas	29
4-4-L'insémination artificielle	29
5- Méthodes de contrôle et d'induction des chaleurs	30
5-1-Méthodes zootechnique	30
5-1-1-Effet bélier	30
5-1-2-L'éclairement artificiel	30
5-1-3-Flushing	31
5-2-Méthode hormonale	31
5-2-1-Les oestrogènes	31
5-2-2 -Les prostaglandines	32
5-2-3-La progestérone	32
5-2-4-Les progestagènes	33
5-2-4-1-Les éponges vaginales	33
5-2-5-La PMSG << prégnant mare sérum gonadotropine>>	34
a- Moment du traitement	34
b- Influence de la PMSG	34
b-1-Sur l'apparition d'oestrus	35
b-2-Sur l'ovulation	35
b-3-Sur la durée du cycle oestral	35
b-3-1-Effet secondaire de la PMSG	35
5-2-6-Implants de mélatonine	36

Partie expérimentale

1- Introduction	38
2-But de travail	39
3-Matériel et méthode	39
3-1-Animaux	39
3-2-Produits et instruments	40
3-2-1-Eponges vaginales	40
3-2-2-L'applicateur	41
3-2-3- PMSG	41
3-2-4-Désinfectant	42
4- La méthode expérimentale	42
4-1-La mise en place des éponges	42
4-2-Le retrait des éponges	43
4-3-L'injection de PMSG	44
4-4-La lutte	44
5- Démarche thérapeutique au sein du troupeau	45
5-1-Avec une durée de pose 11 jours	45
5-2-Avec une durée de pose 14 jours	45
6-Résultats et discussions	46
6-1-Résultats	46
6-1-1-Expression des résultats de fécondité	46
6-1-2-Expression des résultats de fertilité	48
6-1-3-Expression des résultats de prolificité et gémellité	50
6-2-Discussion	52
6-2-1-Discussion de la fécondité	52
6-2-2-Discussion de la fertilité	52
6-2-3-Discussion de la prolificité et de la gémellité	53
Conclusion générale	55
Recommandation	56

liste des figures

Figure 01: Les principales étapes du développement d'un follicule ovarien

Figure 02: Modèle de la dynamique des vagues folliculaires chez le mouton

Figure 03: Représentation schématique des régulations de l'axe
Hypothalamo-hypophyso-ovarien chez la femelle

Figure 04: Méthodes de reproduction chez les ovins.

Figure 05: Relation entre la fertilité des brebis et leur âge

Figure 06: Protocole thérapeutique au sein des troupeaux

Figure 07: Expression des taux de fécondité

Figure 08: Expression de la moyenne des taux de la fécondité

Figure 09: Expression des taux de fertilité

Figure 10: Expression de la moyenne des taux de fertilité

Figure 11: Expression de taux de prolificité

Figure 12: Expression de la moyenne des taux de prolificité

liste des photos

Photo 01: Photographie de l'appareil génital de bélier

Photo 02: Photographie de l'appareil génital de brebis

Photo 03: Lutte libre

Photo 04: Lutte en lot

Photo 05: Lutte en main

Photo 06: Echantillon des brebis traité

Photo 07: Echantillon des béliers reproducteurs

Photo 08: Instruments utilisés

Photo 09: Les éponges vaginales 40 mg FGA

Photo 10: Les applicateurs

Photo 11: Flacon de PMSG utilisé

Photo 12: La désinfection

Photo 13: Les étapes de mise en place des éponges

Photo 14: Le retrait des éponges

Photo 15: L'injection de PMSG

Photo 16: Lutte contrôlée (en lot)

liste des tableaux

Tableau 01: Les caractéristiques de la reproductives chez le mâle

Tableau 02: Les caractéristiques reproductives chez la femelle

Tableau 03: Méthodes de reproduction chez les ovins

Tableau 04: Le taux d'ovulation en fonction de la durée du flushing

Tableau 05: Effet de la durée du flushing sur la fertilité, prolificité et Fécondité

Tableau 06: Taux de mortalité moyen chez les différentes races

Tableau 07: La durée de la saison sexuelle et le nombre du cycle Oestral chez les différentes races

Tableau08: Modalités pratiques d'utilisation des progestagènes (FGA) chez les ovins

Tableau 09: L'influence du moment d'apparition du pic de LH sur le taux de Fertilité obtenue après I.A

Tableau 10: Répartition des animaux dans les exploitations selon les régions

Tableau 11: Effectif et répartition des lots des brebis selon la région

Tableau 12:Taux de fécondité des brebis synchronisé

Tableau 13:Taux de fertilité des brebis synchronisés

Tableau 14:Taux de prolificité et de gémellité des brebis synchronisés

Liste des abréviations

°C : Degré celsius.

CJ : corps jaune.

E2 : Œstrogène.

FSH: Folliculo-Stimulating Hormone.

GnRH: Gonadotropin releasing hormone.

IA : Insémination artificielle.

IM : Intramusculaire.

Kg: Kilogramme.

LH: Luteotropic.

PMSG : Pregnant mare sérum gonadotropin.

mm : millimètre.

ng : nanogramme.

P₄ : Progestérone.

Sc : Sous cutanée

UI : Unité internationale

mg: milligramme

ml: millilitre

gr: gramme

FGA: L'Acétate de Fluorogestérone

MGA: L'Acétate de Melongestérol

MAP: L'Acétate de Medroxyprogestérone

CAP: L'Acétate de Chlomadine

Net : sit web

Introduction:

Dans le domaine d'élevage, l'Algérie est bien connue par l'élevage ovin qui forme une ressource principale des éleveurs algériens par son effectif et par la diversité des races. En effet c'est le seul animal de haute valeur économique à pouvoir tirer partie des mineures espaces représentées par 40 millions d'hectares de pâturage dont 12 millions d'hectares de parcours steppiques et le reste est constitué par les parcours sahariens (CHELLIG, 1992).

Cette ressource représente le gagne pain quotidien d'environ le tiers de la population algérienne. Cependant le système d'élevage est toujours traditionnel avec une faible productivité qui revient à son aspect extensif, condition du milieu où il évolue et aussi aux faibles performances de reproduction des femelles (nombre d'agneaux/brebis/an). Ces élevages sont inégalement répartie (concentré dans la steppe). La mauvaise alimentation ajoutée à la mauvaise maîtrise de la reproduction constitue les problèmes majeurs dont souffrent nos troupeaux, ou on devient obligé de trouver une adéquation entre le système d'alimentation et le système de production.

Bien que dans les élevages intensifs modernes, ces problèmes ont été résolus par les méthodes nouvelles de maîtrise de la synchronisation des chaleurs à l'aide des éponges; ces traitements permettent l'amélioration la productivité des troupeaux par la diminution des périodes improductives, le choix de la période des mises bas, l'optimisation de la taille des portées, et l'accélération du progrès génétique (SOLTNER.DJ,2001), mais cela demande des améliorations concernant tous les aspects du mode d'élevage : alimentation ; reproduction et sélection.

Notre problématique que nous avons remarqué que certains praticiens vétérinaires ont fait le choix d'une durée de pose de 11 jours alors que le fabricant indique une durée de pose de 14 jours

Notre étude a pour objectif de faire une comparaison des résultats trouvés dans les deux durées de pose.

partie

bibliographique

chapitre I

Rappels anatomophysiologique

1- rappel anatomique

1-1- Appareil génital mâle:

Il est formé de deux testicules responsables de la sécrétion du sperme, deux canal déférent transportant le sperme des testicules à la vésicule séminale (réservoir de sperme) et une verge (pénis ou organe d'accouplement), une prostate située au commencement de l'urètre près du col de la vessie sécrétant un fluide visqueux et facilite l'écoulement du sperme dans l'urètre (BOUKHLIQ.R, 2002)

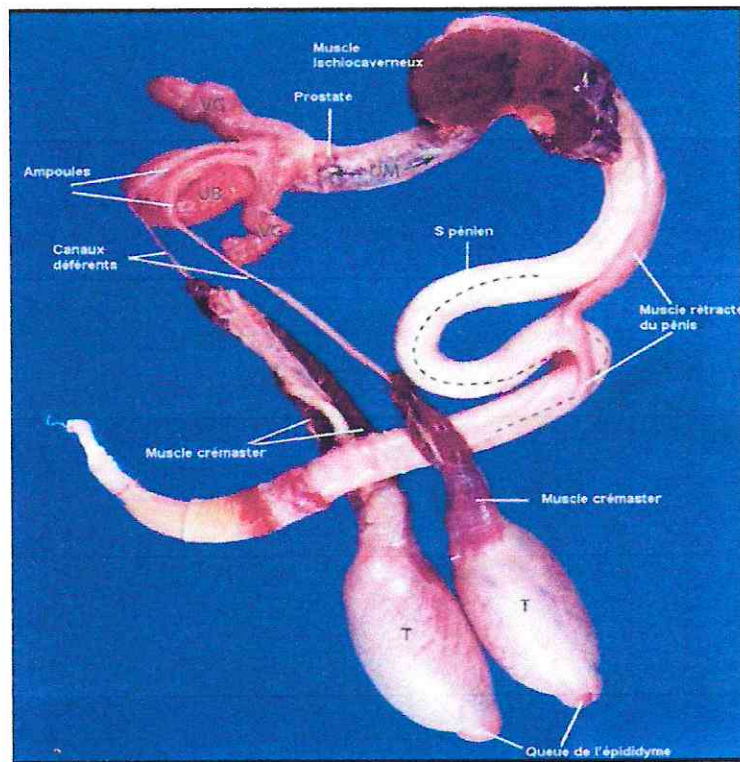


Photo 01: Photographie de l'appareil génital de bélial (JEAN-LOUP BISTER, 2002)

1-1-1- Les normes physiologiques de la reproduction chez Le bélier:

Tableau 01 : Les caractéristiques de la reproductives chez le mâle (OUATTARA. I, 2001)

La puberté	6 à 8 mois
Age de mise à la Reproduction	12 mois
La fécondité est maximale	a l'âge de 2 ans et demi
Ejaculat	0,1 à 04 ml dont : 1/3 : spermatozoïdes (on a 1-3 millions de spermatozoïdes par éjaculât)
Durée de l'éjaculation	1 second
Age à la réforme	5 ans.

1-2- Appareil génital femelle:

Il est composé des ovaires qui sécrètent des ovules, de la matrice ou utérus où se développe le fœtus (gestation), du vagin, de la vulve qui communique avec l'extérieur (organe d'accouplement). En bas de la vulve on à le clitoris.

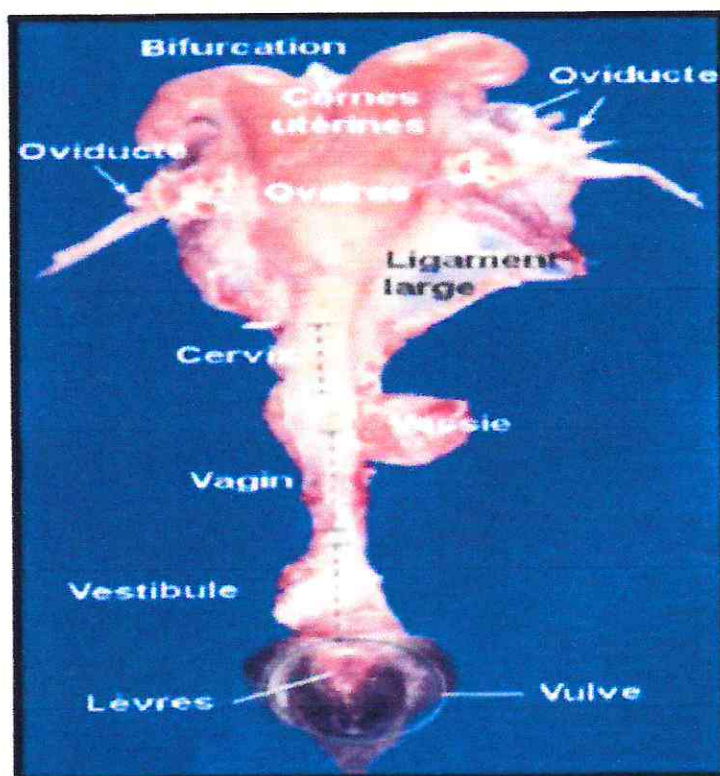


Photo 02: Photographie de l'appareil génital de brebis (JEAN-LOUP BISTER, 2002)

1-2-1-Les Normes Physiologiques de la reproduction chez la brebis:

Tableau 02:les caractéristiques reproductives chez la femelle (OUATTARA.I, 2001).

Les chaleurs	Durée moyenne : 24 à 48 heures il existe des variations en fonction de la race, de l'âge « les brebis adultes ont des chaleurs plus longues que les antenaises et les agnelles »
La gestation	Durée moyenne : 146 jours (140-152jours)
L'involution utérine	Elle est complète 20 à 30 jours après la mise bas.
L'ovulation	Elle a lieu 20 à 30 heures après le début des chaleurs ; Ainsi chez les femelles dont les chaleurs ont été synchronisées, l'ovulation a lieu 62 ± 1 heures après l'arrêt du traitement, soit 29 à 30 heures après le début des chaleurs
L'âge à la puberté	6 mois ; elle dépend du poids et de la race.
Durée du cycle	14 à 19 jours
âge de fertilité maximale	3 à 6 ans.
âge à la réforme	5 à 9 ans
âge au premier agnelage	10 à 12 mois

2- Rappel physiologique

2-1- Cycle sexuel:

Pendant la saison sexuelle, l'activité sexuelle se manifeste par le fait que les brebis viennent régulièrement en chaleurs tous les 17 jours en moyenne, l'intervalle entre deux chaleurs successives constitue le cycle sexuel. Le déroulement du cycle sexuel est contrôlé par les hormones émises par l'hypothalamus, l'hypophyse, les ovaires et l'utérus. Le fonctionnement de chacune de ces glandes est contrôlé à tout moment par l'activité des autres glandes et soumis à l'influence de facteurs externes (DUDOUET.C, 1997). Le cycle sexuel de 17 jours peut être décomposé en deux phases:

2-1-1- Phase folliculaire:

Composée de 3 à 4 jours et se termine par les chaleurs et l'ovulation. Les hormones gonadotropes (FSH et LH) produites par l'hypophyse vont provoquer dans l'ovaire le déclenchement des dernières étapes du développement d'un ou plusieurs follicules, ces follicules produisent des œstrogènes qui vont entraîner l'apparition des chaleurs, la fin de la phase folliculaire est marquée par l'éclatement du follicule qui libère en fin l'ovule (l'ovulation), environ 30 heures après le début des chaleurs.

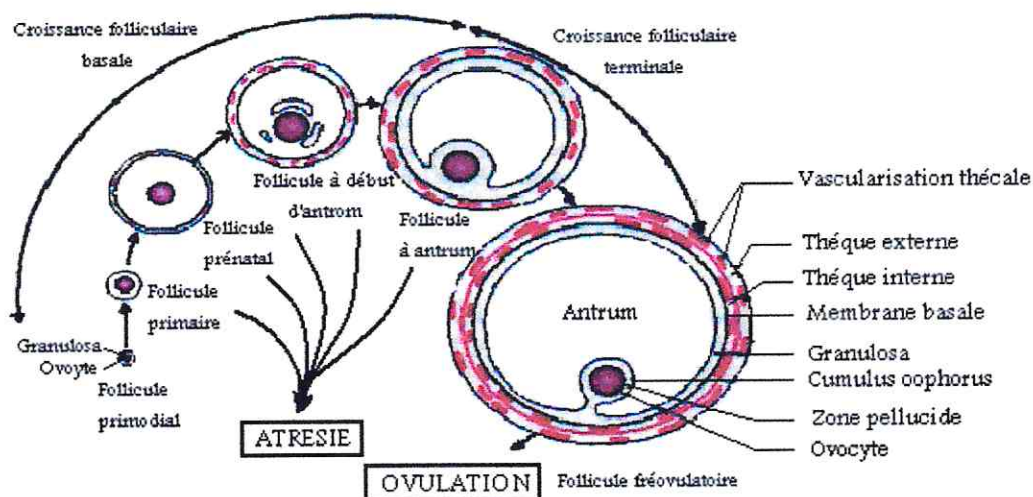


Figure 01: Les principales étapes du développement d'un follicule (MONNIAUX et al, 1999)

2-1-1-1- La folliculogénèse :

La folliculogénèse 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 son involution. Chez la brebis, l'effectif folliculaire à la naissance est d'environ 160.000 (THIBAUT et al ; 1991).

Selon (GILBERT et al ; 2005) La folliculogénèse est un phénomène continu ; chaque jour des follicules entrent en phase de croissance. Ils deviennent follicules primaires, secondaires puis cavitaires

La folliculogénèse se déroule en trois phases :

La première phase conduit un grand nombre de follicules primordiaux au stade follicule prénatal : c'est la croissance folliculaire basale qui dure 130 jours chez la brebis.

La deuxième phase commence avec la mise en place de l'antrum. A l'issue de cette phase (40jours chez la brebis), un certain nombre de follicules atteignent le stade pré ovulatoire.

La folliculogénèse terminale débute lorsque les follicules en fin de croissance deviennent sensibles aux gonadostimulines (LH et FSH), c'est à dire au stade follicule 2 mm chez la brebis.

La folliculogénèse terminale se déroule en trois étapes : le recrutement, la Sélection et la dominance. Elle dure 2 à 3 jours chez la brebis.

a-Le recrutement:

Chez la brebis, plusieurs « vagues » successives de follicules peuvent être recrutées au cours d'un cycle, et dès le lendemain de l'ovulation une nouvelle vague se développe sous l'effet de la FSH.

b-La sélection :

Les follicules recrutés poursuivent leur croissance, mais une « sélection » se produit qui réduit le nombre des follicules recrutés au nombre caractéristiques « 1 à 2 chez les ovins ». Les autres subissent l'atréisie, et il y a un blocage de recrutement de nouveaux follicules.

c-La dominance :

Le ou les follicules destinés à ovuler sont appelés « follicule dominant ». Leur devenir dépend alors de moment du cycle où ils sont produits : pendant la phase folliculaire, la croissance terminale s'achève par une ovulation ; pendant la phase lutéale, les follicules dominants subissent l'atréisie.

2-1-1-2- Ovulation:

VAISSAIRE (1977), a défini l'ovulation comme étant la libération d'une ou plusieurs gamètes femelles ovocytes ou ovules, prêtes à être fécondés après rupture de follicule de De Graaf à la surface de l'ovaire. Le follicule dominant ou follicule ovulatoire à la fin de sa croissance est capable de répondre à une décharge importante de gonadotrophines. On assiste alors à des modifications morphologiques, cytologiques et métaboliques conduisant à la rupture puis à la libération d'un ovocyte fécondable, c'est l'ovulation. La rupture de la paroi du follicule résulte de l'action des enzymes protéolytiques (collagénase, glycoamidase) sécrétés in situ (LEGRAND et al, 1993). La sécrétion de LH est caractérisée par une sécrétion basale ou niveau basal des pulses ou fréquences qui varient selon l'augmentation ou le ralentissement de l'activité sexuelle. Ainsi la période préovulatoire sera caractérisée par un pic de LH très important. Le taux de l'ovulation varie avec l'âge, la période de l'année, l'état de nutrition, la période séparant deux ovulations est en moyenne 2 heures (DERIVAUX et ECTORS, 1989).

Chez la brebis, la concentration de LH au moment du pic pré ovulatoire est de 50-150 mg/ml (DERIVAUX et ECTORS, 1989) alors que sa concentration de base est de 1-5 mg/ml (DERIVAUX et ECTORS, 1989).

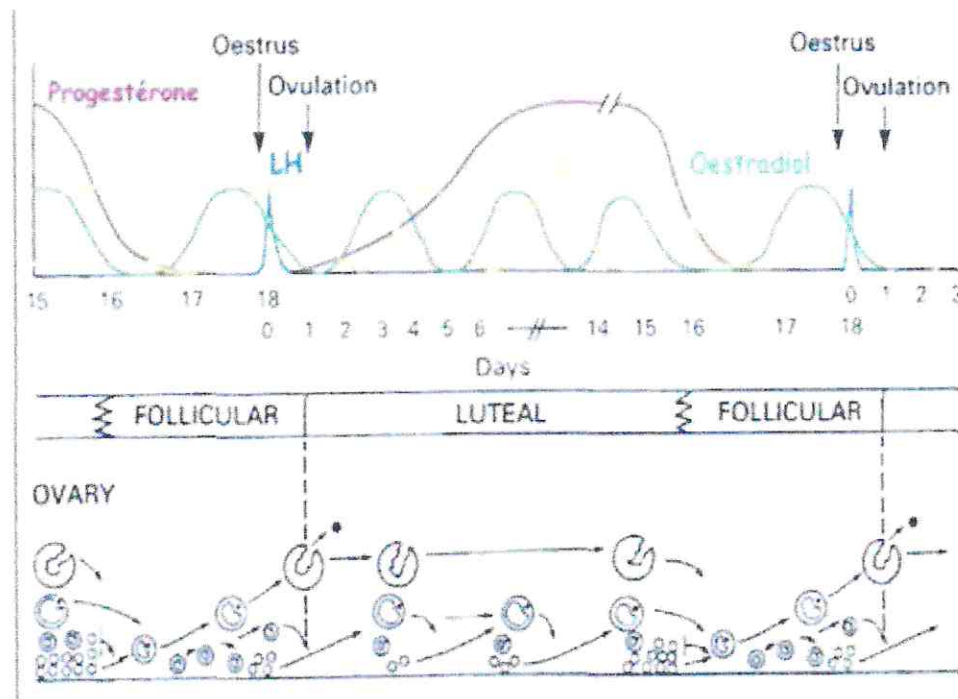


Figure 02: Modèle de la dynamique des vagues folliculaires chez le mouton (MCNEILLY et al, 1992)

2-1-2- Phase lutéale:

Qui prépare l'utérus pour l'implantation de l'embryon, si la brebis n'a pas été fécondée la phase lutéale est interrompue au bout de 13 à 14 jours et laisse place à une nouvelle phase folliculaire et donc à un nouveau cycle sexuel.

Après l'ovulation, le follicule se transforme en corps jaune qui va produire de la progestérone tout au long de la phase lutéale, bloquant la libération d'hormones gonadotropes par l'hypophyse, l'absence d'embryon dans l'utérus entraîne dans 13 à 14 jours après l'ovulation la production de Prostaglandines F2 α par l'utérus, l'arrêt de la production de progestérone et la destruction du corps jaune; la libération des hormones gonadotropes par l'hypophyse peut alors reprendre (DUDOUET. C, 1997).

2-1-2-1- Mise en place du corps jaune :

Le follicule ovulatoire, après rupture et expulsion de l'ovocyte et d'une partie des cellules de la granulosa porte le nom de follicule déhiscent. Suite à une transformation morphologique et fonctionnelle des cellules de la thèque interne et de la granulosa, le follicule déhiscent se constitue en corps jaune cyclique.

Histologiquement, deux types de cellules se mêlent les unes aux autres, des grandes cellules lutéales proviennent de la granulosa et les petites cellules lutéales de la thèque interne (THIBAUT et LEVASSEUR, 1979).

2-1-2-2- Lutéolyse :

Si l'ovocyte n'est pas fécondé, le corps jaune cyclique, du fait de la baisse du taux de progestérone plasmatique et sous l'action de facteurs lutéolytiques régresse devenant une masse fibrohyaline appelée corpus albicans (VAISSAIRE, 1977).

Tous ces phénomènes sont observés au niveau de l'ovaire bien après la fin du cycle.

2-1-2-3- Au niveau hormonal :

L'élévation du taux basal et de la fréquence des pulses de LH en phase préovulatoire provoque une hausse du taux d'oestradiol et marque le début de la décharge ovulatoire.

La FSH provoque le développement de l'ovaire, l'accroissement et la maturation des follicules, favorise la prolifération de la granulosa, ne peut à elle seule provoquer l'ovulation mais elle prépare l'ovaire à l'action de la LH et stimule la sécrétion d'oestrogène

Au cours de la phase lutéale du cycle, chez la brebis, le taux de FSH est de 5-6ng/ml et de 10-15ng/ml durant l'oestrus (DERIVAUX et ECTORS, 1989).

Le contrôle de la sécrétion de FSH est assuré par la GnRH, l'oestradiol et l'inhibine qui est le facteur inhibiteur principal de la sécrétion de la FSH.

2-2- Régulation hormonale du cycle sexuel :

L'activité cyclique sexuelle est sous la dépendance du cerveau (hypothalamus, hypophyse) et de l'appareil génital femelle (ovaire et utérus). Il existe entre ces deux éléments de contrôle de l'activité sexuelle une interdépendance très étroite.

Le fonctionnement de chacune de ces glandes est contrôlé à tout moment par l'activité des autres glandes et soumis à l'influence de facteurs externes (COOPI ; 1962).

Ainsi, les informations reçues (variations de la durée du jour, niveaux d'hormones dans le sang) ou stockées par le cerveau (mécanisme de cyclicité) sont transmises à l'hypophyse par l'hypothalamus (zone de cerveau à laquelle l'hypophyse est fixée) (DUDOUET ; 2000).

La hiérarchisation du contrôle hormonal offre l'avantage d'introduire des mécanismes de rétrocontrôle ou feed-back à différents niveaux (DROGOUL et GERMAN, 1996). (Figure:03)

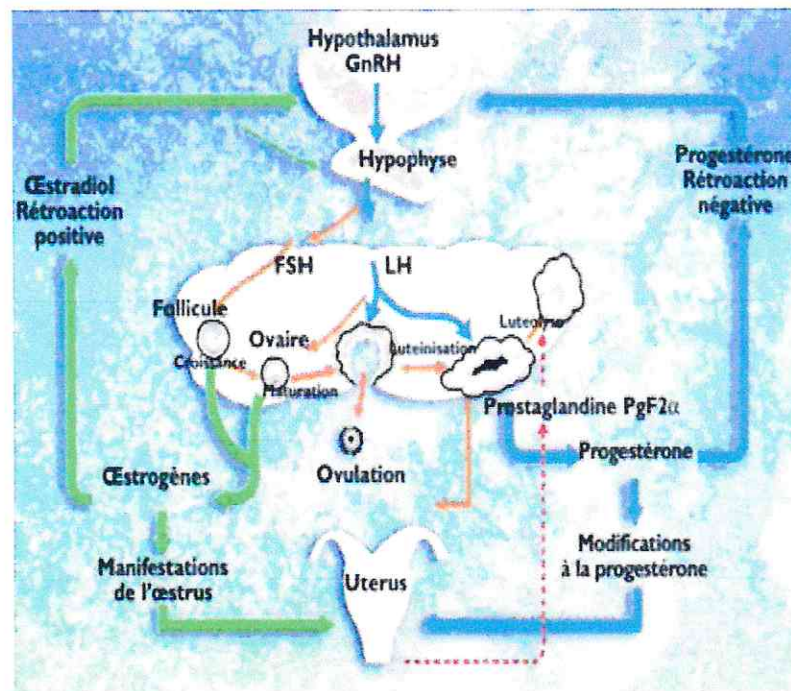


Figure 03: Régulation hormonale de l'axe hypothalamo-hypophysaire-ovario-utérin chez la femelle. (CHEMINEAU et al, 1998).

2-2-1- Hormones impliqués dans la reproduction :

Le déroulement du cycle sexuel nécessite l'intégrité du fonctionnement de l'axe hypothalamo-hypophysaire-ovario-utérin, sous l'influence du système nerveux et de stimuli externes, plusieurs hormones sont associées au cycle sexuel (DERIVAUX et ECTORS ; 1989).

2-2-1-1 Hormones gonadotropes :

L'hypophyse antérieure, sous le contrôle des neurones hypothalamiques, synthétise et sécrète les hormones gonadotropes (hormone lutéinisante LH, et hormone folliculostimulante FSH) qui sont libérées dans le sang pour atteindre et stimuler les gonades (DERIVAUX et ECTORS ; 1989).

a-La LH :

La sécrétion de la LH caractérisée par un niveau basal (sécrétion tonique) et par sa pulsativité pendant la majeure partie du cycle ainsi que par un pic important (sécrétion cyclique) en période préovulatoire, la concentration basale de LH chez la brebis varie de 1 à 5 mg/ml, alors qu'en pic oestral, elle varie de 50 à 150 mg/ml (DERIVAUX et ECTORS ; 1989).

L'élévation du taux basal et de la fréquence des pulses de LH en phase préovulation, provoque une hausse du taux d'oestradiol et marque le début de la décharge ovulatoire, la sécrétion tonique adéquate et un pic ovulatoire suffisant sont nécessaires pour promouvoir la maturation folliculaire et provoquer l'ovulation et la formation d'un corps jaune fonctionnel.

Le pic de LH apparaît 3 à 17 heures après le début d'oestrus et la durée du pic est de 6 à 12 heures, le pic correspond à une décharge brutale préovulatoire qui intervient par rétrocontrôle positif des oestrogènes (CRAPLET et THIBIER ; 1984).

b- FSH :

Elle est considérée comme la principale hormone de croissance folliculaire (LABUSSIER ; 1990). La sécrétion de FSH existe sous deux formes, une sécrétion basale continue au long du cycle, et une sécrétion cyclique caractérisée par les pics au moment des chaleurs et de l'ovulation :

- > La concentration basale plasmatique serait de 40-60 ng/ml cité par (BOUZEBDA ; 1985).
- > La concentration cyclique dont la sécrétion est caractérisée par deux pics, le premier coïncide avec celui de LH et les valeurs enregistrées sont (171+/- 35,5 ng /ml), le second (133+/- 10,7 ng/ ml) est observé 24 heures après le précédent, il intervient juste au moment de l'ovulation.

c- les oestrogènes:

L'oestradiol 17- β est la principale hormone sécrétée par le follicule sain, particulièrement pendant la croissance folliculaire terminale.

Sa sécrétion dans le plasma sanguin de la veine ovarienne est sous le contrôle direct de la pulsativité de la LH. Chaque pulse de LH produit l'apparition d'un pulse d'oestradiol 17- β . Avant l'ovulation, le follicule préovulatoire sécrète une importante quantité d'oestradiol 17- β qui peut être détectées dans le plasma de la circulation générale (DRIANCOURT et al ; 1991).

Les différentes actions connues de l'oestradiol 17- β sont les suivantes:

1. induction du pic préovulatoire de LH et de FSH au début de l'oestrus, par la mise en jeu d'une rétroaction positive sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.
2. déclenchement direct du comportement sexuel femelle avant l'ovulation, mais également action sur le comportement mâle, puisque la testostérone est transformée en oestradiol dans le système nerveux.
3. modification de l'activité des cellules utérines pour faciliter le transport des spermatozoïdes et préparer l'utérus à l'action de la progestérone.
4. contrôle de la synthèse et libération de la prostaglandine F 2α par l'utérus, avant la lutéolyse.
5. rétroaction négative sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (en dehors de la période pré ovulatoire).
6. effet sur la glande mammaire en fin de gestation, qui conduit à la mise en route de la production lactée après la parturition.

d-La progestérone :

Dérivant également du cholestérol, la progestérone est la principale hormone sécrétée par le corps jaune, formé après lutéinisation des cellules folliculaire consécutive à l'ovulation.

Elle a une action sur la sphère génitale et les glandes mammaires en dehors de la gestation. Le taux de progestérone va varier selon l'état physiologique de l'animale (THIMONIER J,1981)

La sécrétion de progestérone est sous le contrôle de la LH, ses effets connus sont les suivants:

1. blocage des ovulations cycliques par rétroaction négative sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.

2. préparation de l'utérus à l'implantation de l'embryon.

3. le maintien de la gestation.

4. développement de la glande mammaire pendant la gestation.

e-La prostaglandine F2 α :

C'est un dérivé de l'acide arachidonique. La prostaglandine F2 α est sécrétée par l'utérus en réponse aux pulses d'oestradiol provenant de l'ovaire lors de la lutéolyse (DRAIN COURT et al ; 1991). La prostaglandine F2 α est responsable de la disparition du corps jaune à la fin du cycle, si la femelle n'est pas gestante.

La sécrétion de PGF2 α est sous le contrôle de l'ocytocine d'origine lutéale. Son rôle principal est la lyse de corps jaune.

f- La mélatonine :

C'est la sécrétion principale de la glande pinéale chez les ovins et les caprins. Chez les races photopériodiques, la mélatonine traduit les effets de la lumière sur la reproduction (DAINCOURT et al ; 1991).

Elle n'est sécrétée que pendant la nuit et s'est par sa durée de sécrétion nocturne que les animaux perçoivent la durée de jour. Ses sites et son mode d'action sont encore mal connus, bien que plusieurs tissus cibles ont été récemment identifiés dans l'axe hypothalamo-hypophysaire du mouton (hypothalamus médio-basal et par tubéralis de l'hypophyse).

g-L'inhibine :

L'inhibine est une hormone non stéroïde d'origine gonadique, de nature glycoprotéine. Elle est synthétisée par les cellules de la granulosa. Une partie s'accumule dans le liquide folliculaire, l'autre est sécrétée dans le plasma. Lors de la maturation folliculaire, la production accrue de l'oestradiol et inhibine, par le follicule en croissance, est responsable de chute plasmatique de FSH observée au cours de la phase folliculaire. L'inhibine avec sa demi vie élevée, détermine par Feed back négatif les niveaux totaux de FSH (DRAICOURT et al; 1991).

chapitre II

paramètre de reproduction

1- La fertilité :

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

Une femelle, à un moment donné de sa vie, peut être:

- fertile, c'est-à-dire apte à être fécondée;
- infertile, c'est-à-dire temporairement inapte à être fécondée;
- stérile, c'est-à-dire définitivement inapte à être fécondée.

Il n'y a donc pas de degré dans l'infertilité ou la fertilité. Au niveau d'un troupeau et pour un cycle de reproduction, donc pour une période précise de mères à la reproduction, le taux de fertilité est égal à:

$$\text{Taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre de brebis mettant bas}}{\text{Nombre de brebis mise à la reproduction}} \times 100$$

$$\text{La fertilité apparente} = \frac{\text{Nombre de brebis agnelantes}}{\text{Nombre de brebis mise à la reproduction}} \times 100$$

Il s'agit d'une mesure de la fertilité apparente, résultat d'une fertilité vraie et des mortalités embryonnaires et/ou avortements.

Le taux de fertilité vraie ou taux de gestation est égal à:

$$\text{Taux de gestation} = \frac{\text{Nombre de brebis fécondées}}{\text{Nombre de brebis mise à la lutte}} \times 100$$

(GILBERT BONNES, et al 2005).

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

1-1- La saison de lutte :

Elle constitue sans aucun doute le facteur de variation le plus important. De nombreuses races ont une seule période de reproduction généralement au printemps ce qui fait qu'il est impossible d'étudier leur facteur saison de reproduction, par contre quelques races ont deux saisons de reproduction à l'automne et au printemps. Dans ce cas on peut comparer les taux de fertilité entre époque, les meilleurs résultats sont obtenus avec une lutte automnale (CRAPLET et THIBIER, 1984).

1-2- Les méthodes de lutte :

Le mode de lutte influe sur la fertilité, les chances de fécondation sont plus ou moins agrandies suivant les différentes méthodes de lutte, pour avoir une bonne fertilité, il est important de recourir à des méthodes de lutte plus précises, dans la plus facile est la lutte en main, la lutte en lots. (TURRIES, 1977).

Le tableau suivant résume les types de lutte en élevage ovin

Tableau 03:Méthodes de reproduction chez les ovins. (OUATTARA.1, 2001)

Type de lutte	Avantages:	Inconvénients:
Lutte libre : Consiste à laisser les béliers pendant toute l'année avec les brebis (Photo 03)	Simple, assez bonne fertilité et prolificité	-Difficulté de rationaliser le calendrier d'agnelage -Impossibilité de contrôler la parenté -Risque de combat entre les béliers -Fertilité réduite si le bélier dominant est moins fertile ou stérile
Lutte par lots consiste à répartir le troupeau en lots de brebis avec un seul bélier par lot (Photo 04)	Contrôle de paternité, gestion des périodes d'agnelage	-Fertilité moindre qu'en lutte libre
Lutte avec monte en main : Consiste à détecter les brebis en chaleurs et effectuer la lutte brebis par brebis dans un enclos spécial (accouplements raisonnés) (Photo 05)	-Sélection généalogique précise	-Méthode très coûteuse -Nécessite l'entretien de nombreux béliers surtout en contre saison



Photo 03 : Lutte libre



Photo 04 : Lutte En lot



Photo 05 : Lutte En main

Méthodes de reproduction chez les ovins.

1-3- L'effet bélier :

L'effet bélier se manifeste au début de la saison sexuelle aussi bien sur les brebis que sur les antenaises, le male est capable par sa seule présence de faire redémarrer leur activité ovulatoire et oestrienne, le regroupement des oestrus par l'effet bélier se répercute positivement sur la fertilité. En effet (PRUD'HON et DENNOY, 1969), constatent que la fertilité chez les brebis est améliorée au cours des trente premiers jours de lutte par l'introduction de bélier vasectomisé.

1-4- Les traitement hormonaux :

Selon (THIMONIER, 1969), les performances de reproduction seront améliorées par le traitement hormonal surtout après la synchronisation oestrale par traitement progestatif et selon (COLAS, et. al 1973), une injection de 400 à 500 UI de PMSG effectuée au moment du retrait de l'éponge vaginale permet d'accroître le pourcentage de femelle en oestrus 36 heures après la fin de traitement et amélioré le taux de fertilité.

1-5- Le niveau alimentaire :

Une préparation alimentaire adéquate (flushing) au cours des semaines qui précède la lutte est un facteur favorable à une bonne fertilité, cette préparation sera de préférence de type énergétique.

La continuation de l'élévation du niveau alimentaire après saillie peut aussi influencer favorablement les performance des animaux, la pratique d'un flushing pendant 2 à 3 semaines avant et après la lutte permet l'augmentation des naissances gémellaire.

La fertilité peut être augmenter de 50% si on apporte 400 g de concentré par jour à des brebis sous alimentées (THERIEZ, 1975).

Plus la durée de flushing est longue plus la réponse de brebis est élevée (taux d'ovulation élevé).

Tableau 04: Le taux d'ovulation en fonction de la durée du flushing. (LUC Y, 1991)

Durée de flushing (jours)	0	5 à 8	16 à 20	30 à 40
Taux d'ovulation	1,33	1,50	1,83	2,17

1-6- L'âge de brebis:

L'effet de l'âge est en corrélation positive avec celui du poids vif (PURD'HON, 1971), la fertilité augmente avec l'âge, elle atteint son maximum à l'âge de 5 à 6 ans (figure 04) puis elle décroît à partir de l'âge de 7 ans.

(REEVE et ROBERTSON, 1973), indiquent que le nombre d'agneaux nés augmente avec l'âge des brebis bien que cette augmentation varie d'une race à l'autre.

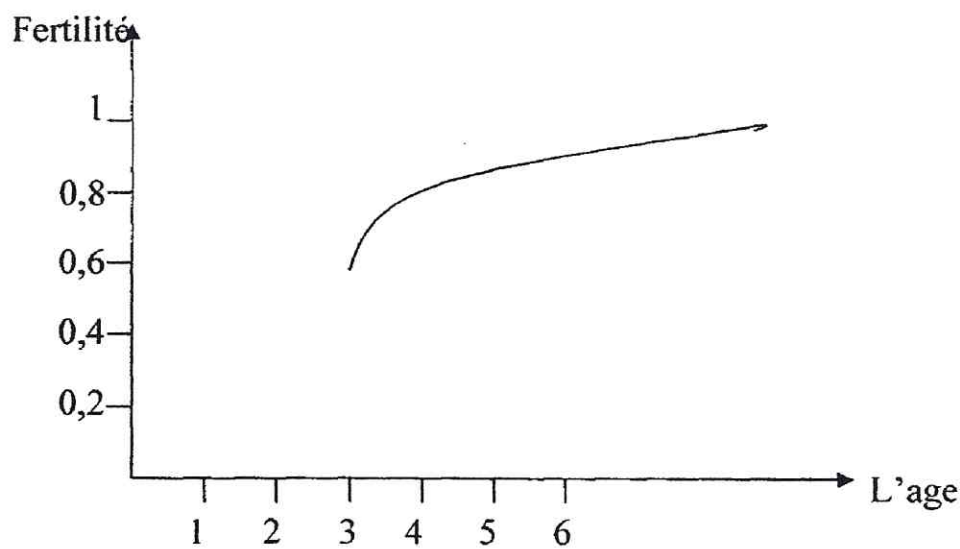


Figure 04: Relation entre la fertilité des brebis et leur âge (TENNAH, 1997)

2- La prolificité :

C'est l'aptitude à faire naître un plus ou moins grand nombre de produits lors d'une mise bas. Le taux de prolificité est le rapport du nombre de produits nés au nombre de mises bas. Il peut s'appliquer à un troupeau ; pour une période de mise a la reproduction, il est alors égal à (GILBERT BONNES, et al 2005).

$$\text{Taux de prolificité} = \frac{\text{Nombre d'agneaux nés}}{\text{Nombre de brebis mettre bas}} \times 100$$

La prolificité est soumise à une forte influence des facteurs du milieu mais du type génétique. Appliqué à une femelle pour l'ensemble des ses mises bas successives il est égale au rapport :

$$\text{Taux de prolificité} = \frac{\text{Nombre d'agneaux nés (morts et vivants)}}{\text{Nombre mise bas}} \times 100$$

La prolificité dépend de plusieurs facteurs tel que :

2-1- Effet de la saison de lutte :

Le taux de prolificité varie selon l'époque de l'année et pendant la saison de lutte, cette variation concerne les races saisonnées ou peu saisonnées (THERIEZ, 1975).

Chez les races saisonnées, la prolificité atteint un maximum pour une époque se situant en saison sexuelle, elle est par contre très faible ou nulle si la lutte se déroule pendant l'anoestrus pour les races peu saisonnées

2-2- L'effet de l'alimentation :

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).

(GIROU et BROCHART 1970) indiquent qu'un apport de 300 g d'aliment concentré au cours de trois semaines avant le début de la lutte, fait passer le taux d'ovulation de 1,76 à 1,96.

Tableau 05: Effet de la durée du flushing sur la fertilité, prolificité et fécondité (THERIEZ, 1975). La même quantité du concentré a été distribuée.

Durée de flushing	Fertilité	Prolificité	Fécondité
4 semaines avant saillie	0,72	1,56	1,13
4 semaines avant saillie et 3 semaines après saillie	0,75	1,71	1,28

2-3- L'effet de l'âge :

La prolificité des brebis augmente avec leur âge, elle augmente régulièrement jusqu'à 5-6 ans puis diminue par la suite, on pourrait penser que cette tendance serait due à l'effet de la sélection sur la prolificité les brebis les moins prolifiques étant éliminées (THERIEZ, 1975).

2-4- L'effet du poids vif:

(ESPEY 1980), a déterminé la relation qui existe entre le poids vif lors de la lutte et le taux d'ovulation donc avec la prolificité, le taux d'ovulation augmente de 25 points lorsque le poids vif augmente de 5 kg.

Le pourcentage de brebis donnant naissance à des doublés n'est que de 10% si le poids vif moyen est de 40 kg, il augmente progressivement avec le poids vif et atteint 50% pour poids vif de 75 kg, (COOPI., 1962) le poids moyen des brebis dont le taux d'ovulation est supérieur ou égale 0,2 est de 53 kg (TURRIES.V, 1977).

3- La fécondité :

Elle traduit le fait qu'une femelle se reproduit. La fécondité d'un individu ou d'un troupeau peut se mesurer par exemple par le nombre de produits conduits à terme par unité de temps (GILBERT BONNES, et al 2005), pour l'espèce ovine elle est mesurée par le nombre d'agneaux nés rapporté au nombre de brebis mises à la lutte, l'infécondité d'un troupeau n'existe pas mais il existe des troupeaux à plus ou moins bonne ou plus ou moins mauvaise fécondité donc la fécondité c'est le produit de la fertilité et de la prolificité (CHRISTIAN, 1997).

$$\text{Taux de fécondité} = \frac{\text{Nombre d'agneaux nés (morts et vivants)}}{\text{Nombre de brebis mise à la reproduction}} \times 100$$

$$\text{Taux de fécondité} = \text{Taux de fertilité} \times \text{Taux de prolificité}$$

4- La mortalité des agneaux :

La mortalité des agneaux à la naissance constitue souvent l'une des causes principales de faible productivité du troupeau et est considérée comme un fléau économique (KHIATI, 1999).

Cette mortalité peut être décomposée selon la date de la mort à la naissance dans les jours qui suivent, ou plus tard. Ce taux est en fonction des conditions d'ambiance, du poids à la naissance, de la densité. Ce taux doit être inférieur à 10% (CHRISTIAN, 1997).

4-1- L'effet de la race et l'âge des mères :

Le taux de mortalité moyen observé chez les différentes races est donné dans le tableau suivant

Tableau 06: Taux de mortalité moyen chez les différentes races (PURSER et YOUNG, 1964).

Les races	Taux de mortalité moyen en %	Taux de mortalité en %	
		Agneaux simples	Agneaux doubles
Sovvtlidovvn	21	18	25
Rombouillet	15	10	20
Mérinos	20	20	20
Rombouillet x Mérinos	20	20	20
Mérinos d'arles	7	6	9

Pour ce qui est de l'âge des mères, il a été prouvé que la production laitière et le comportement maternel sont insuffisants chez les brebis primipares.

4-2- L'effet du poids des agneaux à la naissance :

Les agneaux dont les énergétiques sont très limitées ne peuvent assurer longtemps les dépenses simultanées de thermorégulation et d'énergie (RICHARDS et IRLAND, 1976).

4-3- L'effet de sexe et mode de naissance :

La mortalité est accrue chez les agneaux semble être liée à leur faible poids à la naissance, également le taux de mortalité est relativement élevé pour le sexe male des agneaux (PRUD'HON, 1971).

4-4- L'effet des conditions du milieu :

La mortalité est minimale en automne et maximale en hiver ce ci est due au froid qui peut perturber le réflexe de tétés et l'instinct maternel (PRUD'HON, 1971).

5- Variation saisonnière d' activité sexuelle chez la brebis :

5-1 L'influence de la race sur la saison sexuelle :

La saison de reproduction est très variable suivant les races, on voit que les races rustiques ou nordiques ou d'altitude élevée (type black face) ont une courte saison sexuelle allant d'octobre à février tandis que les races améliorées ou méridionales ou de plaine (type dorst-Horn) ont une longue saison sexuelle (tableau 07) (CRAPLET et THIBIER, 1984).

Tableau 07: La durée de la saison sexuelle et le nombre du cycle oestral chez les différentes races selon HAFEZ (1968).

Race	Nombre de cycle	Durée de la saison sexuelle (jours)
Black face	6,9	139
Border Leicester	7,2	131
Rom meus Marsh	9,7	171
Welshx dorset Horn	10,4	179
Dorset Horn	12,4	223

En Algérie il semble que nos races locales ont des saisons sexuelles longues telles que chez la « Ouled-Djellal » et chez « D'Man » (HAGEN,N , 1998).

Les différences raciales peuvent s'expliquer par la sélection naturelle qui ne conserve dans un milieu donné que les animaux dont le génotype provoque l'oestrus à un moment tel que les agneaux naissant en période favorable (CRAPLET et THIBIER, 1984).

5-2 Influence de l'alimentation sur la saison sexuelle :

L'alimentation joue un rôle important sur les performances de reproduction de la brebis par quantité et/ou la qualité de la nourriture disponible chez les brebis adultes.

La restriction alimentaire pendant le printemps et l'été diminue le pourcentage de brebis présentant des oestrus à l'automne suivant, de même, des brebis ayant de plus bas niveau alimentaire, en hiver ont un taux d'ovulation diminuée de 30% (THERIEZ, 1975).

L'effet de l'alimentation se répercute sur les quatre composantes importantes de la reproduction qui sont l'oestrus, l'ovulation, la fécondation et la mortalité embryonnaire (THERIEZ, 1984).

GIROU et al,(1970), observe une meilleure relation entre taux d'ovulation et l'état corporel qu'entre taux d'ovulation et poids vif, selon (TENNAH.S, 1997) des brebis de même état

corporel peuvent avoir le même taux d'ovulation malgré des écarts de poids atteignant 25% du fait de la différence de taille.

Le poids n'est que rarement trop faible pour effectuer le comportement d'oestrus et la fertilité des brebis adultes et il ne devient facteur limitant que dans les cas des agnelles (THERIEZ, 1984).

Les pertes embryonnaires varient avec le poids de l'animal et avec son état corporel, les brebis les plus lourdes ont non seulement un taux d'ovulation plus élevé que les autres, mais en outre le taux de perte embryonnaire est plus faible malgré la proportion d'ovulation multiple.

Lorsque les brebis ne sont pas dans l'état optimum avant le début de la lutte, il est possible d'obtenir un taux de fécondité satisfaisant à l'issue de celle-ci et pour cela il faut améliorer leur niveau alimentaire au cours des semaines qui précèdent l'introduction du bélier c'est ce qu'on appelle « flushing » (THERIEZ, 1984).

5-3 L'influence du photopériodisme sur la saison sexuelle :

La lumière est l'un des facteurs les plus importants pouvant influencer l'activité sexuelle de la brebis, elle peut induire ou inhiber l'activité gonadotrope (CHEMINEAU et al, 1991), rapportent qu'à l'automne (durée du jour décroissant) le nombre de femelle en chaleur est élevé.

Il est admis actuellement que la photo stimulation reçue par l'œil chemine de la rétine à la glande pinéale à travers les noyaux supra chiasmatique puis l'hypothalamus et les ganglions cervicaux supérieurs puis la glande pinéale qui secrète la mélatonine, cette information sur la photopériode va ainsi contrôler la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus puis celle des pulses de LH par l'hypophyse donc l'ovulation (CHEMINAUX et al, 1996), la mélatonine par l'intermédiaire de sa durée de sécrétion contrôle les variations d'activité sexuelle au cours des saisons (ZAIEM et al., 2000).

Enfin, il n'existe qu'une durée du jour constante permettant le maintien d'une activité sexuelle permanente (CHEMINAUX et al, 1996).

5-4 Influence de la température sur la saison sexuelle :

THIMONIER et MALEON (1969), constatent que le début de la saison de reproduction n'est pas reproductive pour une même race d'une année à une autre ce la implique qu'il y a d'autres facteurs de l'environnement de moindre importance comme la température impliquée dans les variations de l'activité sexuelle des brebis, la saison de reproduction maintenue à des températures peu élevées (16 à 21°C) en été est avancée par rapport à celle des brebis soumises aux températures habituelles à cette saison (32 à 35°C).

Le mauvais effet des températures élevées s'exerce à trois stades différents : à la fécondation, en début de gestation et en fin de gestation.

La mortalité embryonnaire a été constatée avec des températures inférieures à 10°C.

Un fraichissement de la température vers la fin d'été avance la saison sexuelle des races très saisonnées (BRICE, 1988).

5-5 L'influence du bélier :

La présence du bélier influence la reproduction de la brebis dans deux circonstances : en période d'anoestrus et lors des chaleurs en période d'anoestrus saisonnier, l'introduction du bélier dans un troupeau après une période d'isolement provoque une reprise de l'activité sexuelle, l'apparition des oestrus sont groupés autour de deux maximums les 18^{ème} et 24^{ème} jours après l'introduction du male.

Lors des chaleurs, la présence du bélier réduit la durée de réceptivité sexuelle et avance l'heure d'ovulation (GINTHER, 1992).

Sur le plan physiologique, les échanges sensoriels misent en jeu peuvent intervenir sur l'axe hypothalamo-hypophysaire et contrôlent l'activité ovarienne mais ces mécanismes sont mal connus (HANZEN et CASRAIGNE, 2001).

6 Variation saisonnière de l'activité sexuelle chez le bélier :

L'activité chez le bélier est sous la dépendance de nombreux facteurs en l'occurrence :

6-1 Influence de la saison :

Bien que les béliers puissent se reproduire toute l'année, il existe des variations de jours croissants.

GINTHER, (1992), constate une baisse de l'ardeur sexuelle du bélier, une diminution du diamètre du testicule, une faible production spermatique et une augmentation du pourcentage de spermatozoïde produit par le testicule diminue.

BARIL et al (1993), rapportent qu'un gramme de testicule de bélier de l'Île de France produit 12,2 millions de spermatozoïdes en automne contre seulement 9,3 millions au printemps à cause de la diminution du processus de la spermatogenèse, ces modifications saisonnières de l'activité spermatogénétique entraîne des changements importants de poids testiculaire de 200 g en mai à plus de 300 g en août.

En général, l'activité sexuelle d'un bélier est meilleure en automne qu'au printemps (COLAS et al, 1973).

Certains éleveurs pour se soustraire à cette contrainte préconisent l'insémination artificielle (GINTHER, 1992).

6-2 Influence de la température :

Une température élevée agit non seulement sur les spermatozoïdes en voie de formation mais également sur les spermatozoïdes en voie de maturation dans l'épididyme (CRAPLET et THIBIER 1984). Les mêmes auteurs rapportent que l'effet de la température se traduit par l'existence dans le sperme des spermatozoïdes anormaux peu mobiles avec une fertilité faible ce phénomène mérite une attention particulière dans la zone steppique, une brève augmentation de la température testiculaire provoque une baisse du rendement des spermatozoïdes par altération de la spermatogenèse (40.5°C pendant 30 minutes ou 37°C pendant une semaine) (TURRIES, 1977), le même auteur ajoute que le rendement optimal de la spermatogenèse se situe quand la température testiculaire se trouve 3 à 5°C au dessus de la température corporelle.

6-3 Influence d'alimentation :

Comme pour la brebis elle joue un rôle important dans la croissance des testicules.

Une sous alimentation prononcée chez le jeune entraîne un retard dans le développement.

A l'âge adulte, une ration énergétique insuffisante entraîne une dégénérescence des cellules sexuelles d'où une production moindre de la semence (BRICE et JARDON, 1988).

La libido peut être affectée par la sous alimentation celle-ci diminue à partir de cinq à dix semaines après le début de la sous alimentation et persiste si cette dernière se poursuit.

CRAPLET et THIBIER (1984), constatent que l'élévation du niveau alimentaire du bélier avant la lutte (ration énergétique) provoque une amélioration nette du volume et de la concentration de l'éjaculat ainsi que le comportement sexuel.

Il faut signaler qu'une ration trop riche en énergie favorise l'engraissement qui peut aller à l'encontre du résultat espéré, ainsi des zootechniciens américains ont montré que les béliers trop gras avalent une semence de moins bonne qualité (réduction de 10% de la mortalité et du pourcentage de spermatozoïde vivant et anormaux) par rapport aux béliers peu gras (BRICE et JARDON, 1988).

Une déficience à long terme en vitamine A conduit à une diminution de l'activité sexuelle chez le bélier (BARIL et al, 1993).

7 Période d'inactivité sexuelle ou anoestrus :

Il existe deux types d'anoestrus : anoestrus saisonnier et anoestrus de lactation.

7-1 Anoestrus saisonnier :

Il est caractérisé par un arrêt des cycles oestriens lié à une baisse de la fréquence des pulses de sécrétion de LH et à une diminution basale de FSH (ORTAVANT et al, 1985).

Durant cette période la concentration plasmatique faible de progestérone qu'est inférieur à 0,5 ng/ml cependant cette situation n'est pas constante (TERQUI, 1985).

L'anoestrus dépend surtout de la photopériode et beaucoup moins des conditions d'élevage (QUIRKE et HANRAHAN, 1985) et sa durée est en fonction de :

- L'âge : chez les agnelles, la durée moyenne est de 250 jours et celui des antenaises 150 jours.
- La race : la durée de l'anoestrus saisonnier est de 200 jours chez les brebis de race Solognotes, et elle n'est que 160 jours chez la race Romanov, alors qu'elle est de 180 jours chez la race Ile de France (THIMONIER et COGNIE, 1971) en général, pour les races les plus saisonnées, il dure plusieurs mois depuis la fin de l'hiver jusqu'au milieu de l'été (QUIRKE et HANRAHAN, 1985).
- Le moi de l'année : pour les brebis de race Ile de France, la date moyenne de premier oestrus de la saison sexuelle pendant trois années consécutives et le 16 août, le 15 août et le 24 juillet (THIMONIER et MAULEON, 1969).

Il est possible de réduire l'an œstrus saisonnier par des techniques appropriées de conduite du troupeau tel que : l'introduction du bélier, traitements hormonaux.

7-2 L'anoestrus de lactation : (Anoestrus post-partum) :

Elle est définie comme étant le repos sexuel qu'on constate généralement après la mise bas, son étude est souvent rendue difficile à cause de son interférence avec l'anoestrus saisonnier, l'étude de (TCHAMIC.HIAN et al, 1974) montre que les brebis tarées ont un anoestrus post-partum plus court que les brebis allaitantes, cet effet est plus marqué pour les mise bas en pleine période sexuelle., lorsque les agneaux sont séparés à la naissance de leur mère, 90% de ces dernières manifestent un comportement d'oestrus dans les 48 heures qui suivent la mise bas, alors que seulement 25% de celle-ci conservent leurs agneaux extériorisent des chaleurs post-partum.

La durée de l'anoestrus de post-partum est dépendante de la race, de l'environnement (photopériode), les conditions d'élevage (en particulier du niveau alimentaire à la fin de la gestation et au début de lactation) et des conditions d'allaitement (fréquence et nombre des tétés) (SCHILLING et al, 1980 ; TERQUI, 1985 ; GAREL et al, 1987).

chapitre III

maitrise de la reproduction

1- Introduction:

En période de reproduction, la maîtrise du cycle sexuel consiste à l'utilisation des hormones capables de bloquer le cycle oestral, et déclencher l'oestrus à l'ensemble des femelles traitées à un moment donné, toute fois le taux d'ovulation peut être stimulé par l'addition d'hormone gonadotrope sans que cela ne provoque une multiovulation de conséquence grave pour la brebis (BOUZEBDA, 1985).

Quelque soit la brebis, si l'on pouvait déclencher à volonté les chaleurs, les grouper et programmer aussi bien la fécondation que les naissances, quelle économie de temps, de peine, d'argent! Ces moyens existent aujourd'hui et sont de plus en plus employés. On parle de "synchronisation" ou "groupage" des chaleurs, ou encore d'induction des chaleurs" lorsque l'on n'agit pas seulement pour grouper, mais aussi pour provoquer ces chaleurs alors qu'elles ne seraient pas produites spontanément (SOLTNER ; 2001)

2- La synchronisation des chaleurs:

CHEMINEAU et al (1996), définissent la synchronisation des chaleurs ou la maîtrise des cycles sexuels, comme étant le déclenchement de cycle oestral à un moment désiré chez une femelle déjà cyclique ou non.

Cette technique a pour principe de prolonger la phase lutéale jusqu'à ce que tous les corps jaunes régressent et disparaissent (CHRISTION; 1997).

3- Le principe:

Le principe de cette méthode est basé sur le déroulement du cycle sexuel, Cette méthode comprend trois étapes:

- 1) La mise en place dans le vagin de la brebis ou de l'agnelle d'une éponge en mousse de polyuréthane imprégnée de progestérone (progestérone Simulant la phase lutéale), durée de pose entre 12 à 14 jours.
- 2) l'injection intramusculaire d'une dose de PMSG lors de retrait de l'éponge (la PMSG simulant la phase folliculaire du cycle sexuel).
- 3) le contrôle des conditions de fécondation (saillies ou insémination artificielle). (SOLTNER ;2001).

4- Intérêt de la synchronisation:

La synchronisation des chaleurs présente plusieurs avantages considérables à savoir:

4-1- Augmente la productivité du troupeau:

4-1-1-mise à la lutte précoce des agnelles:

La mise à la lutte s'effectue en moyenne vers 9 à 10 mois d'âge, et plus précisément vers l'âge de 8 à 9 mois (agnelles à vocation laitière) et vers 10 à 12 mois (agnelles destinées à la production de viande), (LABUSSIÈRE, 1990). En général des qu'elles ont atteint les 2/3 de leur poids adultes (SOLTNER, 2001).

Selon COGNIE (1981), le traitement F.G.A, P.M.S.G est utilisé sur des agnelles de 9 à 11 mois, ayant atteint un développement corporel suffisant (60 à 65 pour cent du poids vif adulte).

Avancer la puberté des femelles accroît leur productivité totale au cours de la vie, mais également fait coïncider leur période de reproduction avec celle des adultes (CHEMINEAU et al, 1996).

4-1-2 l'accélération des mises bas:

On peut accélérer les mises bas par la recherche d'un agnelage supplémentaire sur tout ou une partie du troupeau en raccourcissant l'intervalle entre mise bas, c'est le système dit 3 agnelages en 2 ans (SOLTNER, 2001).

Selon BRICE (1988), le système de 3 agnelages en 2 ans a pu fonctionner naturellement sans l'aide des traitements hormonaux, pour les races à aptitudes certaine au désaisonnement, et surtout avec un suivi du troupeau rigoureux. Toute fois, la réduction de la durée de l'an oestrus saisonnier permet d'obtenir plus d'une gestation par brebis par an, ce qui accroît sensiblement (+25pour cent) la productivité par femelle (CHEMINEAU et al ,1991).

4-2- organiser et planifier la reproduction : Cela est fait pour:

1 Ajuster la production à une demande saisonnière.

2 Grouper les points de travail représenté par les agnelages.

3 Alimenter plus rationnellement les lots d'animaux au même stade de gestation et de lactation (SOLTNER, 2001).

4-3 choisir les périodes de reproduction :

Plusieurs raisons peuvent être évoquées pour choisir la période de mise bas (CHEMINEAU et al, 1991).

4-3-1 Ajustement aux disponibilités fourragères:

Dans les troupeaux ovins, il est nécessaire que les femelles qui partent, soient gravides a fin 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.1996).

4-3-2 limitation dans le temps des périodes de mises bas:

La concentration des mises bas sur quelques semaines ou quelques jours, limite les temps, et donc les coûts. Elle permet une meilleure surveillance, ce qui réduit la mortalité périnatale. Elle facilite aussi la constitution de lots homogènes d'animaux. L'ajustement des régimes alimentaires est plus aisée (femelle en lactation, jeunes en cours de sevrage ou en croissance, peuvent être regroupées) (CHEMINEAU et al, 1996).

En races bouchère, le groupage des mises bas est quelque fois recherché pour les primipares, ce qui permet une meilleure surveillance et une réduction de la mortalité des agneaux (BRICE ,1988).

4-4 l'insémination artificielle:

L'insémination artificielle est pratiquée après traitement F.G.A, P.M.S.G, 55 ± 1 heures après le retrait de l'éponge chez les brebis taris et 52 ± 1 heures chez les agnelles (COGNIE, 1981). Le même auteur ajoute que, le taux de fécondation est plus élevé après I.A systématique chez les brebis détectées en chaleur 36 ± 6 heures qui ont un pic de LH apparaissant entre 36 et 48 heures après le retrait de l'éponge. .

Selon COGNIE (1981), l'insémination artificielle est utilisée, soit pour bénéficier de la semence des males sélectionnés. Soit pour faciliter la lutte d'un grand nombre de brebis en même temps CHEMINEAU et al (1991) signalent que 86 pourcent des inséminations sont réalisées dans un but d'amélioration génétique.

5- Méthodes de contrôle et d'induction des chaleurs:

5-1 Méthodes zootechnique:

5-1-1 Effet bélier:

C'est une technique qui permet le groupage naturel des chaleurs et l'amélioration de la prolificité (HENDERSON, 1991), elle repose sur la séparation pendant une durée minimale d'un mois des deux sexes, les brebis ne doivent pas être mise dans une bergerie ou les béliers ont séjourné car leur odeur imprègne le bâtiment et la litière ce qui entraîne l'effet bélier (THIMONIER 1969).

A l'introduction du bélier, les brebis réagissent par une augmentation rapide de la concentration de LH suite à ça une chaleur silencieuse et une ovulation après 2 à 3 jours et le cycle réapparaît 16 à 17 jours après avec chaleur normale.

Une expérience menée par PERKIN et FITZGERALD (1994) dans la quelle 89 brebis en anoestrus ont été exposées a 4 bélier de haute performance sexuelle pendant un mois (contacte de 3 mn/jours), les auteurs indiquent que 95% des brebis avaient ovulé dans les 5+/- 1,9 j qui suivent l'introduction des béliers.

Cet effet bélier outre son action de groupage des chaleurs, permet de réduire la durée de l'anoestrus saisonnier, stimule La reprise de l'activité sexuelle et améliore la fertilité (HENDERSON, 1991).

HANZEN et CASTAIGNE (2001), rapportent que chez les races très saisonnées (Ile de France), l'effet male ne permet pas a lui seul d'induire un cycle sexuelle, il doit être associé au traitement hormonal d'induction et de synchronisation de l'oestrus.

En fin, l'effet bélier est un moyen efficace et peu onéreux dans la conduite de la reproduction ovine mais, il présente des limites car les capacités de réponse des femelles varient avec la race, la saison et leur état nutritionnel (COURROT et NAIL, 1991).

5 1-2 L'éclairements artificiels:

L'utilisation de l'éclairement artificiel peut influencer l'activité sexuelle de la brebis, il est possible avec ce système d'avoir trois agnelages en deux ans.

Ce traitement repose sur une alternance de jours longs et de jours courts puisqu'il n'existe aucune photo période constante qui permet le maintien de l'activité sexuelle de la brebis (CHEMINEAU et a, 1996).

Un jour long consiste à réaliser une période photosensible se situant 16 à 17 heures après l'aube, un << flash >> lumineux d'une heure chaque 7 heures plus efficaces qu'un

éclairage continue.

Un jour court reproduit par placement des animaux à l'obscurité (éclairage de 8 à 12 heures après l'aube) (ORTAVANT et al, 1988).

Cette méthode ne peut être utilisée que dans les grandes unités d'élevage à cause des difficultés d'application sur le terrain spécialement du fait que l'induction d'une obscurité artificielle est une procédure très coûteuse et nécessite des locaux très spéciaux (DENIS, 1984).

5-1-3 Flushing:

Chez la brebis avant la lutte le poids vif, reflète l'état nutritionnel qui a une influence sur le taux d'ovulation, la fertilité, et la prolificité toute prise de poids a un effet bénéfique (GILBERT et al; 2005)

Le flushing consiste à augmenter temporairement le niveau énergétique de la ration de façon à compenser les effets d'un niveau alimentaire insuffisant ou d'un mauvais état corporel. En pratique, l'apport de 300 g de concentré supplémentaire par brebis et par jour, 4 semaines avant et 3 semaines après la lutte permet d'augmenter le taux d'ovulation et de réduire la mortalité embryonnaire. En générale, la reproduction ne peut pas avoir lieu sans une nutrition adéquate (MONGET et al; 1998).

Une supplémentation minérale et vitaminique durant cette période a aussi une bonne répercussion (GILBERT et al; 2005).

5-2 Méthode hormonale:

La méthode hormonale consiste soit à diminuer la durée de la phase lutéale (lyse du corps jaune) par l'utilisation de prostaglandine et des oestrogènes soit à bloquer le cycle sexuel (mimer le corps jaune) par l'administration de la progestérone et ses dérivés (PICARD HAGEN et BERTHELOT, 1996).

5-2-1 Les oestrogènes:

Les oestrogènes peuvent être lutéolytiques ou lutéotrophiques suivant les espèces et les stades du cycle. Chez les bovins ils sont fréquemment administrés au début d'un traitement progestatif en association avec un excès de progestagène pour inhiber plus rapidement toute nouvelle ovulation et empêcher le développement d'un corps jaune (CHEMINEAU et al, 1996). Par contre chez la brebis ils sont très peu utilisés et sont représentés principalement par l'oestradiol 17 β (E₂) (BOUZEBDA, 1985).

D'après GIROU et al (1970), les oestrogènes entraînent une lutéolyse, les chaleurs obtenues sont inconstantes et l'ovulation est mal maîtrisée.

BOUZEBDA (1985), indique que l'injection de l'oestradiol induit un pic pré ovulatoire de LH chez les brebis en anoestrus, l'intervalle entre l'injection de l'oestradiol et le pic de LH étant 2 à 12 heures et ne dépend pas de la dose.

Les oestrogènes seuls ne donnent pas de bons résultats, même s'ils peuvent synchroniser les oestrus par leur action lutéolytique, en fait, les E2 donnent plus souvent des chaleurs anovulatoire par conséquent, ils ne peuvent être utilisés seuls dans des programmes de synchronisation mais en association avec la progestérone (GIROU et al, 1970).

5-2-2 Les prostaglandines:

Les prostaglandines peuvent jouer des rôles très importants en reproduction tel que: la stimulation de la sécrétion des gonadotropines, l'ovulation, la régression ou la lyse du corps jaune, elles produisent la motilité et les contractions utérines (ROBERTS; 1986).

Selon (HANZEN et al; 2006) chez la brebis, la prostaglandine n'induit la lutéolyse qu'entre le 5^{ème} et le 14^{ème} jours de cycle.

Une seule injection de prostaglandine ne permet pas de contrôler le moment de l'oestrus et de l'ovulation chez la totalité des femelles. Deux injections à un intervalle compris entre 7 et 15 jours sont donc nécessaire (THIMONIER ; 1981)

La prostaglandine et ses analogues synthétiques sont incapable d'induire l'oestrus et l'ovulation durant l'anoestrus saisonnier donc l'utilisation pratique des prostaglandines pour la synchronisation de l'oestrus reste limitée a la saison sexuelle, en contre saison, leur efficacité dépend de leur association à d'autres hormones capables d'induire l'oestrus (BOUZEBDA; 1985).

5-2-3 La progestérone:

La progestérone représente un des éléments essentiels de la régulation du cycle, en effet pendant le cycle, elle inhibe la rétroaction des estrogènes et empêche ainsi la décharge de la LH, elle facilite également l'apparition du comportement d'oestrus (THIMONTER; 1979).

L'administration de la progestérone bloque temporairement l'ovulation afin d'arriver à synchroniser l'oestrus.

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

L'utilisation de la progestérone par injection ou par implant sous-cutané ne permet pas une aussi grande précision dans l'apparition des oestrus mais cela peut constituer un avantage dans le cas d'une lutte non contrôlée (COGNIE; 1981).

5-2-4 Les progestagènes:

Ce sont des composés de synthèse possédant certaines des propriétés de progestérone (DERIVAUX; 1971). Les progestagènes bloquent la décharge de la LH en exerçant un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Ils ont l'avantage d'être beaucoup plus puissants et plus actifs que la progestérone (LABUSSIERE; 1990).

Les progestagènes les plus utilisés sont:

- > L'Acétate de Fluorogestérone ou FGA.
- > L'Acétate de Melongestérol ou MGA.
- > L'Acétate de Medroxyprogestérone ou MAP.
- > L'Acétate de Chlomidine ou CAP.
- > Le Norgestomet en SC.

Leur administration peut se faire par voie orale, implants sous cutanés, ou sous forme d'éponge vaginale.

Quel que soit le mode d'administration, la durée du traitement aux progestagènes doit correspondre à la durée de la phase lutéale afin d'exercer un <<Feed. Back>> négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (DERIVAUX; 1971).

5-2-4-1 Les éponges vaginales:

Il est admis actuellement que l'introduction d'une éponge imprégnée de progestagène dans le vagin d'une brebis aura le même effet qu'un corps jaune.

Cette éponge peut jouer le rôle d'un corps jaune artificiel.

La dose de la FGA utilisée ainsi que la durée varie selon la saison et l'état physiologique de la brebis (ANONYME; 1989) (Tableau 08).

Chez les femelles en repos sexuel saisonnier ou de lactation un traitement par les progestagènes seul ne permet pas d'obtenir l'oestrus et l'ovulation, compte tenu de la faible activité gonadotrope hypophysaire à ces périodes, l'ovulation peut être obtenue en induisant la décharge préovulatoire de la LH par l'injection de P.M.S.G (THIMONIER et al; 1988) (Tableau 08).

Tableau 08: modalités pratiques d'utilisation des progestagènes (FGA) chez les ovins (HANZEN ; 2006)

Paramètres	Saison sexuelle	Contre saison
Dose de FGA	40 mg	30 mg
Durée du traitement	14 jours	12 jours
Dose de PMSG	300 à 600 UI	400 à 700 UI
Moment d'injection	Au retrait	Au retrait
Moment de la saillie (monte en main)	48à60h 1 bélier/ 10 brebis 1 bélier / 7 à 8 agnelles	48à60h 1 bélier / 5 brebis 1 bélier / 3 à 4 agnelles
Moment d'insémination	Brebis : 55 heures Agnelle : 52 heures	Brebis : 55 heures Agnelle : 52
Intervalle minimal parturition-traitement	60 jours	75 jours

5-2-5- La PMSG << prégnant mare sérum gonadotropine>>:

La PMSG assure le rôle de FSH et de LH. Sa demi vie est de 4 à 6 jours (DRION et al; 1998).

Elle est utilisée pour induire une superovulation agissant sur les mécanismes de contrôle du quota ovulatoire grâce à:

- > Une réduction de la taille folliculaire au recrutement.
- > Le maintien des follicules qui normalement disparaissent par atrophie.
- > La possibilité d'ovuler pour des follicules n'ont pas déjà atteint la taille pré-ovulatoire (DRINCOURT et a; 1991).

a- Moment du traitement:

La PMSG est injectée en dose unique au moment du retrait du traitement de progestagène (QUIRKE et HANRAHAN, 1985). La dose couramment utilisée en élevage varie de 400 à 700 UI (CHEMINEAU, 1991).

La dose optimum de PMSG administrée par voie intramusculaire est établit en fonction du taux d'ovulation propre à chaque espèce et à chaque race et de l'état physiologique des femelles traitées puisque l'utilisation de dose trop importante aboutit finalement à une baisse de fertilité.

b- Influence de la PMSG:

b-1- Sur l'apparition d'oestrus:

Ce traitement à base de PMSG:

* Avance 24 heures les chaleurs par rapport aux lots témoins (WEBB et GAULD, 1985).

* Avance l'oestrus qui survient plus tard chez les brebis allaitantes que chez brebis taris (COGNIE et SAUMOND, 1975).

Tableau 09: Influence du moment d'apparition du pic de LH sur le taux de fertilité obtenu après I.A (BRICE et al; 1984 citent par COGNIE; 1988).

	Brebis ayant un pic de LH débutant (Heure après le retrait de l'éponge).						
	32	36	40	44	48	52	>52
Nombre de brebis inséminées	40	64	73	72	41	37	59
Taux de fertilité	0.20	0.59	0.57	0.54	0.53	0.21	0.15

b-2-Sur l'ovulation:

La PMSG rapproche le moment d'ovulation à 20 heures après le début de l'oestrus au lieu de 30 heures chez les animaux traitées aux progestagène et 32 heures chez les brebis non traitées (COGNIE et al, 1970). La variabilité de la réponse des brebis au traitement est due principalement au nombre de follicules disponibles lors de l'administration (WEBB et GAULD, 1985). La PMSG augmente le taux d'ovulation (COUNIS, 1989).

b-3-Sur la durée du cycle oestral:

La PMSG à forte dose (1500 à 2000 UI) provoque la prolongation de la durée du cycle oestral qui devient de 20,7+/-2,70 jours et de 25 +/- 2,9 jours respectivement (MUTIGA et MUKASA, 1992). Par contre des doses plus réduites (400 à 800 UI) conduisent à des retours en oestrus 17 jours, après le retrait des éponges (COGNIE et al, 1970).

b-3-1 Effet secondaire de la PMSG:

La fécondation est plus élevée chez les brebis naturellement peu prolifiques, après injection de 500 à 750 UI de PMSG (2 à 3 ovulations) qu'après injection de 0 à 250 UI (1 à 2 ovulations) ou 1000 UI (>4 ovulations).

Un taux de mortalité embryonnaire élevé est observé dans ce cas (CHEMINEAU et al, 1996).

Au moment de l'oestrus, la PMSG n'est pas totalement éliminée et provoque une nouvelle croissance folliculaire avec sécrétion d'oestrogène qui perturbe le transit des gamètes. La PMSG à une dose supérieure à 750 entraîne la diminution de la fertilité (BRUYAS et al, 1988).

L'administration répétée de PMSG peut induire la formation d'anticorps dirigés contre cette hormone chez certaines femelles (CHEMINEAU et al, 1996).

5-2-6- implants de mélatonine:

Consiste à déposer en sous-cutané, 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 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 une reprise de l'activité sexuelle. Une lutte naturelle est alors possible et les béliers sont introduits dans les lots traités 6 à 7 semaines après la pose de l'implant (GILBERT et al; 2005).

La mélatonine est une hormone synthétisée par la glande pinéale durant la nuit à partir de tryptophane et de la sérotonine, elle est l'unique médiateur endogène du photopériodisme sur la reproduction (CHEMINEAU et MALPAUX, 1991).

Plusieurs formes de distribution de la mélatonine sont utilisées (bolus intra ruminal, implant sous-cutané, ingestion ou injection quotidienne, l'administration sous forme d'implant qui est la plus aisée et la plus économique (CHEMINEAU et al, 1990).

La durée optimale du traitement pour obtenir un déclenchement précoce des ovulations chez au moins les deux tiers des animaux est supérieure à 36 jours mais inférieure à 39 jours, le protocole consiste à déposer l'implant 30 à 40 jours avant l'introduction des béliers (CHEMINEAU et al, 1996).

La dose efficace 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 CASTAGNE, 2001).

La différence des fécondités et de prolificité entre les femelles traitées à la mélatonine et les femelles témoins est très hautement significative (ZAIEM et al, 2000). L'accroissement des résultats de la fécondité est la conséquence de l'augmentation du taux d'ovulation (CHEMINEAU et al. 1991).

Des protocoles permettent d'associer : pose d'implant de mélatonine et traitement de synchronisation hormonale des chaleurs à l'aide d'éponge vaginale (GILBERT et al, 2005).

partie

expérimentale

1- introduction:

Si la durée des cycles varie avec les espèces, elle varie aussi d'un animal à l'autre. Les chaleurs s'échelonnent au long des jours et des heurs. Et comme la détection de ces chaleurs demande de l'attention et du temps comme elles sont par fois "silencieuses" les retards de fécondation sont fréquents.

Qui dit chaleurs et saillies échelonnées, dit aussi naissances dispersées, d'où difficulté de programmer le travail, l'alimentation, les loisirs.

Quelque soit la brebis, si l'on pouvait déclencher a volonté les chaleurs, les grouper et programme aussi bien la fécondation que les naissances, quelle économie de temps, de peine, d'argent! Ces moyens existent aujourd'hui et sont de plus en plus employés. En parle de "synchronisation" ou "groupage" des chaleurs, ou encore d'"induction des chaleurs" lorsque l'on n'agit pas seulement pour grouper, mai aussi pour provoquer ces chaleurs alors qu'elles ne seraient pas produites spontanément (SOLTNER, 2001).

2-but de travail:

Notre étude a pour objectif d'étudier la différence des résultats de deux groupes de brebis synchronisées par des éponges vaginales mais avec des durées de pose différents (11 et 14 jours).

Durant la période du mois de mai à octobre 2007 dans deux régions de l'est algérien (Oum el-bouagui et Oued souf).

3-Matériel et méthode:

3-1 Animaux : La race: ouled djelal

Tableau 10 : répartition des animaux dans les exploitations selon la région

région	Oum el bouagui		Oued souf	
	N: 01	N: 02	N: 01	N: 02
Effectif des brebis	50	50	46	40



Photo 06: échantillon des brebis traité



Photo 07 : échantillon de bélier reproducteur

- 3-2 produits et instruments:**
- Les éponges de 40 mg de FGA
 - L'applicateur: des brebis et des agnelles
 - Le désinfectant: Quaternal



Photo 08 : instruments utilisés

3-2-Les éponges vaginales:

Les éponges vaginales utilisées sont imprégnées de 40mg de FGA et commercialisées sous le nom de synchro-part

Sur le marché; les éponges sont conditionnées dans des sachets en plastique a raison de 25 par sachet, elles sont de forme cylindrique, en mousse, présentant à l'une des 2 extrémités un fil qui permet leur retrait à la fin du traitement.



Photo 09 : Les éponges vaginales 40 mg FGA

3-2-2- L'applicateur:

L'applicateur est formé d'un tube en plastique dur à surface lisse, facilement a nettoyer (désinfecter), avec un poussoir qui sert à propulser l'éponge au fond du vagin.

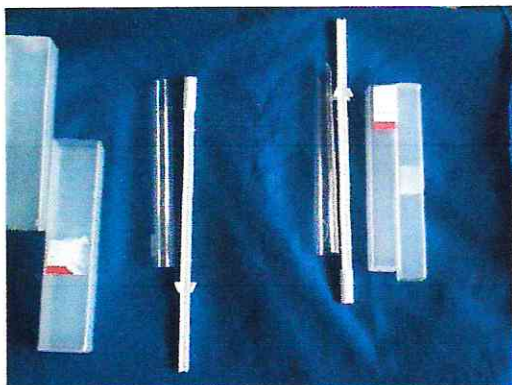


Photo 10 : les applicateurs

3-2-3- PMSG:

La gonadotropine sérique de jument gravide (PMSG) utilisée dans notre expérimentation, est commercialisée sous le nom de: FOLLIGON. Elle est vendue sous forme d'une boîte contenant 5 flacons de 1000UI et 5 flacons de solvant. Au moment de l'injection nous avons préparé la solution en mélangeant le lyophilisât et le flacon de solvant.



Photo 11 : flacon de PMSG utilisé

3 2-4- Désinfectants:

Entre deux poses d'épongé, l'applicateur est trempé dans un seau renfermant une solution qui contient un désinfectant à base d'Ammonium Quatériel et commercialisé sous le nom "QUATERSAL" pour éviter toute transmission des germes d'une femelle a l'autre,



Photo 12 : la désinfection

4- La méthode expérimentale:

L'expérience est basée sur 4 points principaux:

4-1 La mise en place des éponges

Avant de procéder à la mise en place des éponges, premièrement on place l'éponge dans l'applicateur par la méthode suivante (photo 13) au cour de notre étude, nous avons traitées les 186 brebis constituant le troupeau expérimental par le même type d'épongé vaginales.



Photo 13 : Les étapes de mise en place des éponges

4-2- Retraits des éponges: Le retrait des éponges vaginales a été effectué après une durée de 11 jours pour les deux premiers lots et une durée de 14 jours pour les deux lots restant (photo 14).



Photo 14: le retrait des éponges

4-3 L'injection de PMSG:

L'injection de PMSG est effectuée au moment du retrait des éponges.



Photo 15: l'injection de PMSG

4-4- La lutte:

On a pratiqué la lutte en lots pour les 4 lots : 1 bélier pour 6 brebis, la lutte a été effectuée après les 48 heures du retrait des éponges vaginales.

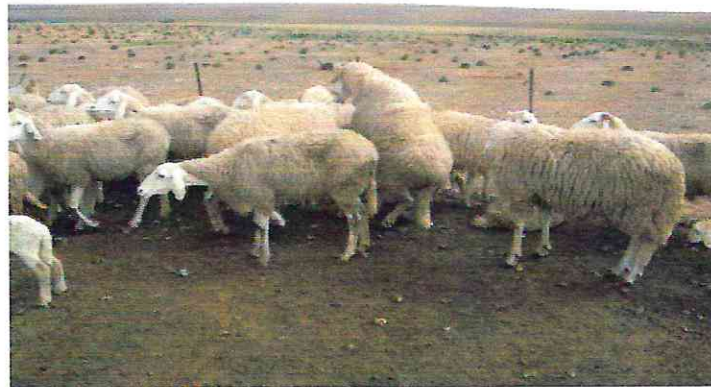


Photo 16: lutte contrôlé (En lot)

5- Démarche thérapeutique au sein du troupeau :

5-1- Avec une durée de pose de 11 jours: pour les deux premiers lots dans les deux régions.



5-2- Avec une durée de pose de 14 jours: pour les deux deuxième lots dans les deux régions.



Figure 06 : protocole thérapeutique au sein des troupeaux

Tableau11 : Effectif et répartition des lots des brebis selon la région

Région	Oum el-bouagui		Oued souf	
	Lots			
Lots	01	02	01	02
Durée de pose des éponges	11 jours	14 jours	11 jours	14 jours
Effectif	50	50	46	40

6- Résultats et discussions:

6-1- Résultats:

6-1-1- Expression des résultats de fécondité:

Les résultats de la fécondité des brebis synchronisées de race ouled djelal sont reportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12 : Taux de fécondité des brebis synchronisé

Durée de pose	11 jours		14 jours	
Lots	01	01	02	02
Nombre des brebis synchronisée	50	46	50	40
Nombre des agneaux nés (mort ou vivant)	72	65	79	64
Taux de fécondité (%)	144	141.3	158	160
La moyenne (%)	142.65		159	

D'après les données en remarque que :

› Les résultats de fécondité montrent une différence minime entre les deux régions pour les deux durées de pose mais avec une légère supériorité de 2% pour Oued souf.

Comme ils montrent aussi une nette supériorité de (14 %, 18.7%) des brebis synchronisées avec une durée de pose de 14 jours par rapport à celles synchronisées de 11 jours.

› Dans la région d'Oum el bouagui le taux de fécondité est de 158% pour la pose de 14 jours, et de 144% pour 11 jours de pose avec différence de 14%.

› Dans la région de Oued souf le taux de fécondité est de 160% pour la pose de 14 jours, et de 141,3% pour la pose de 11 jours avec différence de 18.7%.

Les figures ci-dessous illustrent l'expression des résultats de la fécondité dans les deux régions

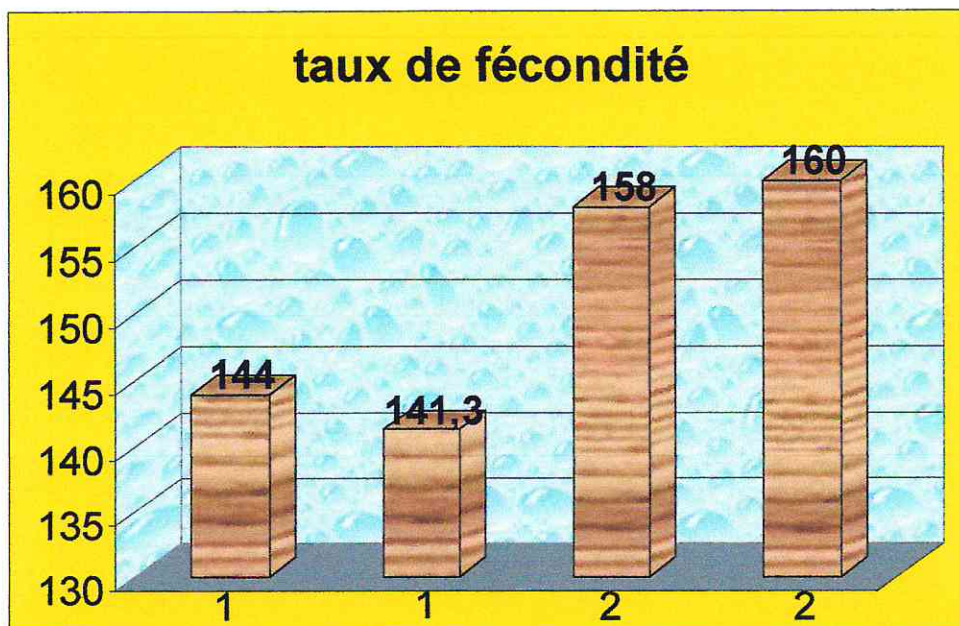


Figure 07: Expression des taux de la fécondité

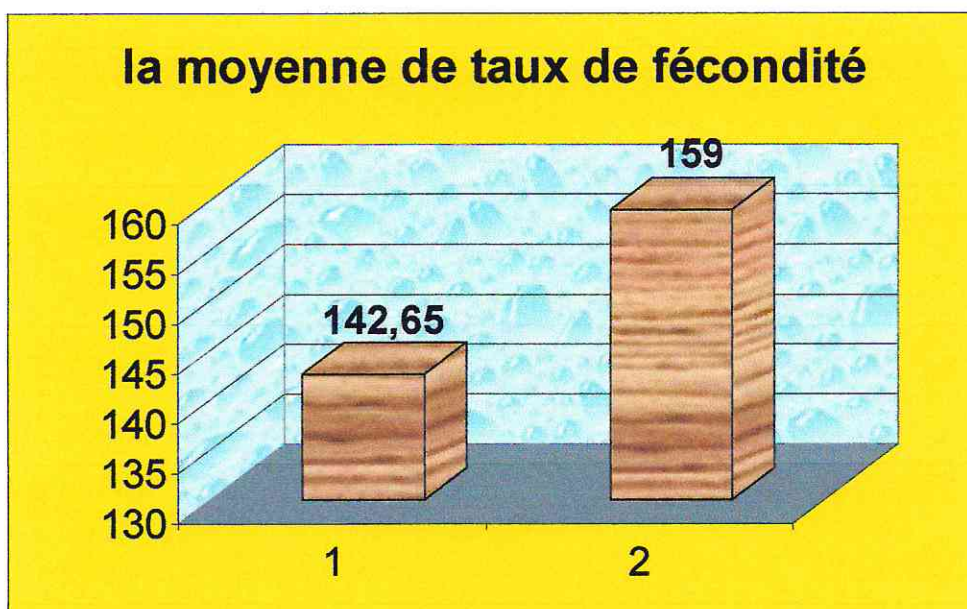


Figure 08 : Expression de la moyenne des taux de fécondité

6-1-2-Expression des résultats de fertilité:

Les résultats de la fertilité des brebis synchronisées de race ouled djelal sont reportés dans le tableau ci-dessous:

Tableau 13: Taux de fertilité des brebis synchronisées.

Durée de pose	11 jours		14 jours	
Lots	01	01	02	02
Nombre des brebis mise à la lutte	50	46	50	40
Nombre des mises bas	47	41	48	38
Taux de fertilité (%)	94	89.13	96	95
La moyenne (%)	91.565		95.5	

Les résultats montrent que:

➤ Une supériorité de 5% de taux de fertilité pour les lots synchronisés de 14 jours (95%) dans la région de Oued souf par rapport aux résultats de 11 jours (89.13%). Mais à Oum el bouagui cette différence de fertilité est minime (2%)

➤ La différence remarquée avec une durée de pose de 14 jours est faible (1%) avec un avantage de 5% pour Oum el-bouagui.

Les figures ci-dessous expriment les résultats de fertilité dans les deux régions:

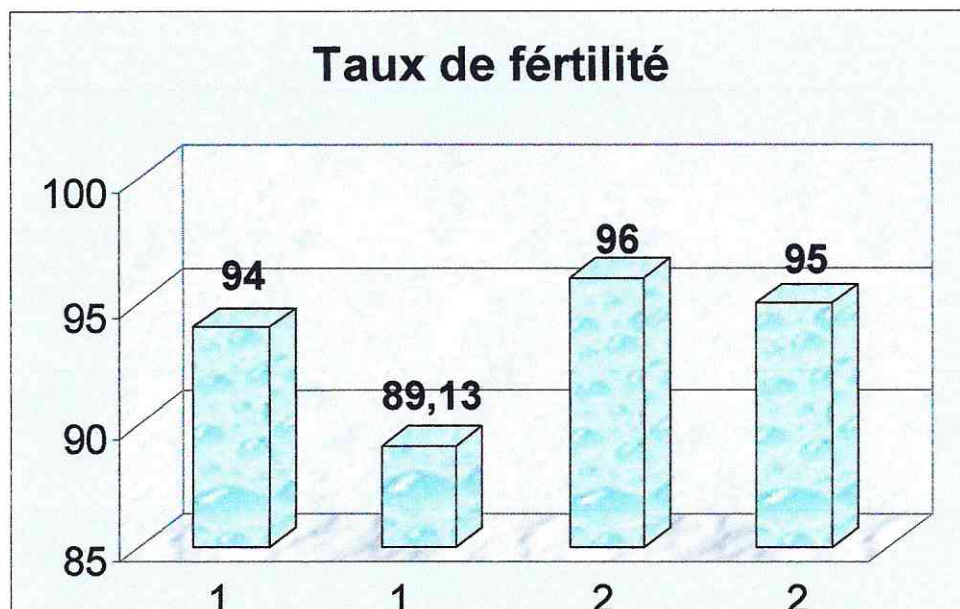


Figure 9: Expression des taux de fertilité

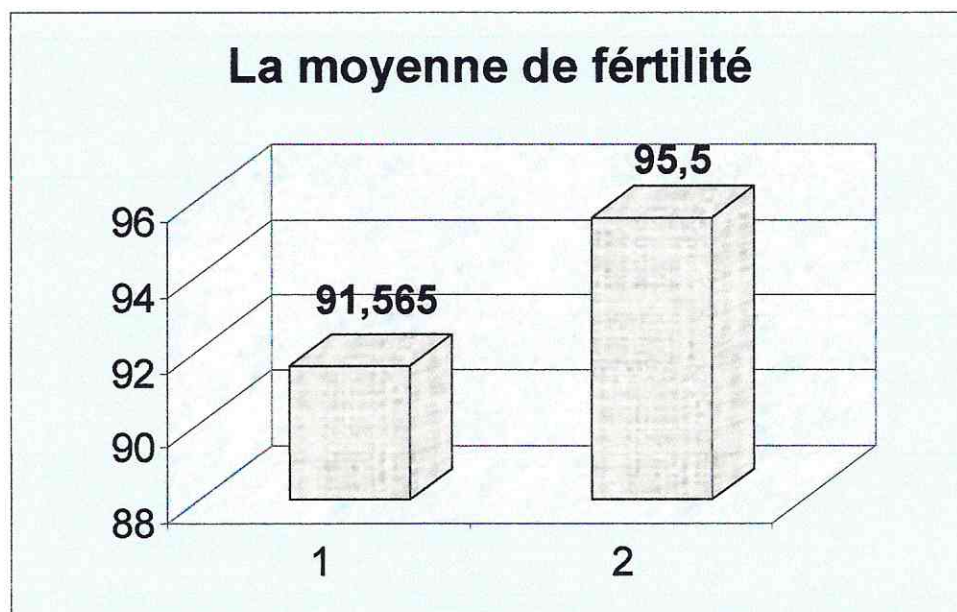


Figure 10 : Expression de la moyenne des taux de fertilité

6-1-3-Expression des résultats de prolificité :

Les résultats de prolificité et de gémellité sont notés dans le tableau suivant:

Tableau 14: Taux de prolificité et de gémellité des brebis synchronisés.

Durée de pose	11 jours		14 jours	
Lot	01	01	02	02
Effectif	50	46	50	40
Nombre de mise bas	47	41	48	38
Nombre des agneaux nés	72	65	79	64
Taux de prolificité (%)	153,19	158,53	164,58	168,42
La moyenne (%)	155.86		166.50	

Les résultats montrent que :

› Une supériorité de 10% de taux de prolificité pour les lots synchronisés à 14 jours par rapport aux lots synchronisés à 11 jours:

– Le taux de prolificité est de 164.58% à Oum el-bouagui et 168.42% à Oued souf

mais pour les lots de 11 jours: 153.33% à Oum el-bouagui et 158.53% à Oued souf.

› On remarque un avantage de 4% pour les lots de la région d'Oued souf pour les deux durées de pose.

Les figures ci-dessous expriment les résultats de prolificité dans les deux régions :

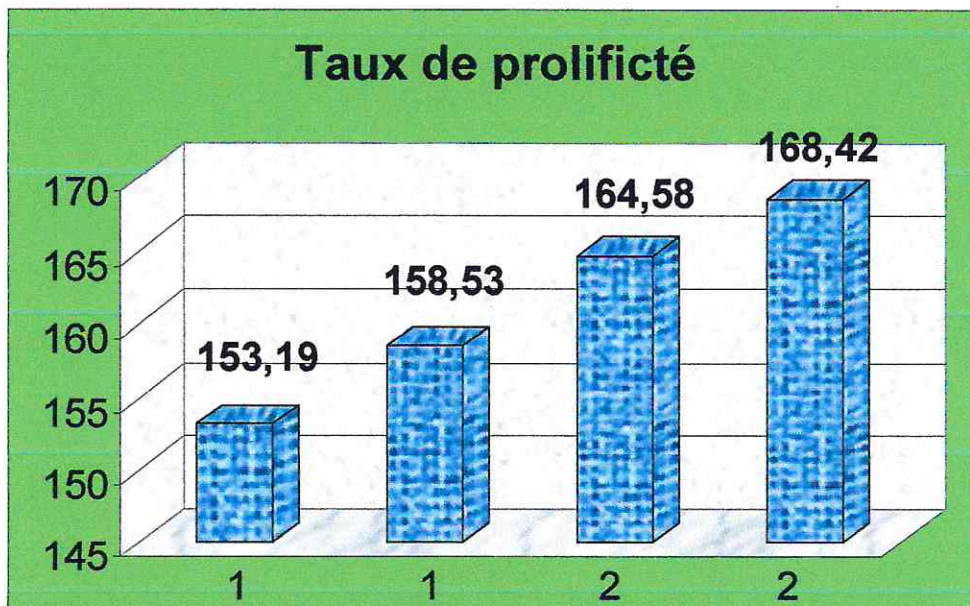


Figure 11: Expression des taux de prolificté.

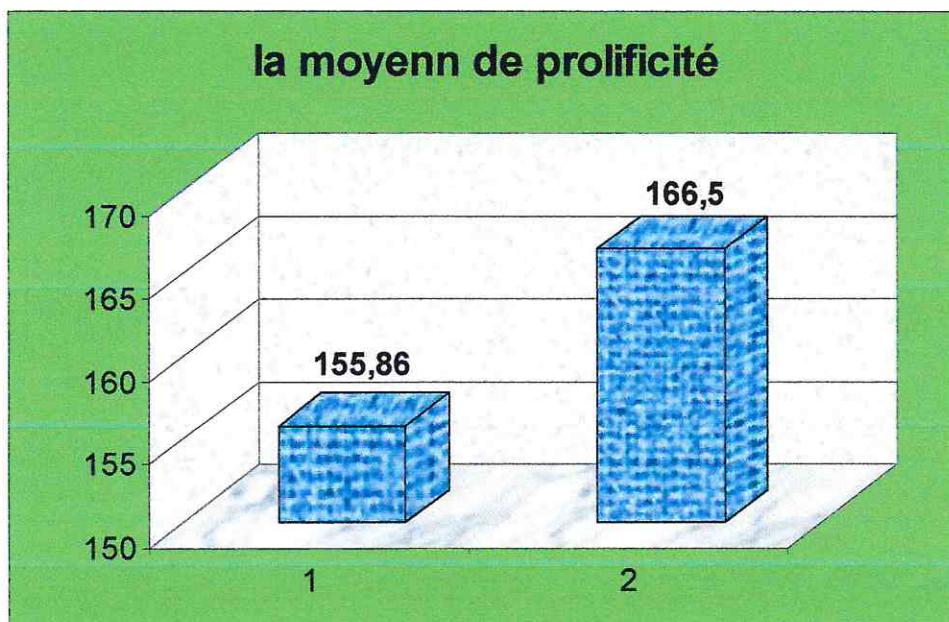


Figure 12 : Expression de la moyenne des taux de prolificté.

6-2- Discussion:

6-2-1-Discussion de la fécondité:

La supériorité remarquée de (14%,18.7%) des résultats de la fécondité des brebis synchronisées avec une durée de pose de 14 jours par rapport à la pose de 11 jour peut être expliqué par:

Pour une durée de pose de 11 jours en a une réduction de la phase lutéale qui sera insuffisante pour la destruction du corps jaune qui devient persistant c'est-à-dire on aura au moins un corps jaune fonctionnel secrète la progestérone agissant sur l'hypothalamus par un feed-back négatif qui empêche le démarrage d'un nouveau cycle (phase folliculaire) par contre à 14 jour la destruction des corps jaunes est totale.

Puis le cycle reprend avec l'apparition des chaleurs au bout des deux jours suivants.

Après l'ovulation, le follicule se transforme en corps jaune qui va produire de la progestérone tout au long de la phase lutéale, bloquant la libération d'hormones gonadotropes par l'hypophyse, l'absence d'embryon dans l'utérus entraîne dans 13 à 14 jours après l'ovulation la production de Prostaglandines F2 α par l'utérus, l'arrêt de la production de progestérone et la destruction du corps jaune induisent la libération des hormones gonadotropes par l'hypophyse (DUDOUET. C, 1997).

Le faible avantage de 4% pour la région d'Oum el-bouagui avec une durée de pose de 11 jours peut être expliqué par une coïncidence de pose des éponges avec la vague folliculaire.

Nos résultats montrent des taux de fécondité moyenne de 159%, qui sont largement supérieures à ceux donnés par la bibliographie : 130 \pm 11% (HARKAT et al 2007).

6-2-2- Discussion de la fertilité:

La supériorité remarquée de 5% des lots synchronisés à 14 jours par rapport aux lots synchronisés à 11 jours peut être expliqué par:

- L'expérience a été réalisé dans la même période se qui isole ou éloigne l'effet de la saison, mais cela n'empêche pas l'interaction d'autre facteurs influents comme:
- L'effet de la méthode de lutte : dans cette expérience les éleveurs ne respectent pas le nombre de béliers par brebis dans un lot.

D'après GILBERT, BONNES : il faut limiter le nombre des brebis par bélier, si le nombre des brebis par bélier est trop important, ce dernier se fatigue et il ne peut plus féconder les femelles qui viennent plus tardivement en chaleur (GILBERT, BONNES et al 2005).

-Effet de bélier : le non respect de la séparation des béliers des brebis au moins pendant 30 jours.

L'introduction du bélier dans un troupeau après une période minimum d'isolement (1 mois) provoque une reprise de l'activité sexuelle. L'apparition des œstrus présente une distribution particulière puisqu'ils sont groupés au tour de deux maximums le 18^{ème} et le 24^{ème} jours après l'introduction du male (GILBERT, BONNES et al 2005).

- Le niveau alimentaire : malgré les facteurs défavorables on remarque que la fertilité à Oum El bouagui à 11 jours de pose est importante en comparaison avec celle constatée dans la région d'Oued souf et cela peut être expliqué par la disponibilité alimentaire qui représente un facteur limitant pour la fertilité dans la région d'Oum el-bouagui (pâturage : l'herbe jeune, des concentré: L'orge, maïs, blé) par contre à Oued souf (absence de l'herbe jeune) alimentation basé sur le concentré a des quantités non suffisantes

La fertilité peut être augmenté de 50% si on apporte 400 g de concentré par jour à des brebis sous alimentées (THERIEZ, 1975).

Nos résultats montrent des taux de fertilité moyenne de 95.5%, qui sont largement supérieurs à ceux donnés par la bibliographie: 75±10 (HARKAT et al 2007).

6-2-3- Discussion de la prolificité:

D'après les résultats de la prolificité on remarque que celle d'Oued souf est supérieure à celle d'Oum el-bouagui cela peut être expliqué par :

- la pose de 11 jours : 153.19% à Oum el-bouagui et 158.53% à Oued souf

A cause de l'absence des résultats bibliographiques sur des brebis synchronisées à 11 jours de pose on va comparer les résultats entre les deux régions.

Cette supériorité est presque de 5% et peut être expliqué par l'effet de la durée de jour (luminosité):

Il est admis actuellement que la photostimulation reçue par l'œil chemine de la rétine à la glande pinéale à travers les noyaux supra chiasmaticque puis l'hypothalamus et les ganglions cervicaux supérieurs puis la glande pinéale qui secrète la mélatonine, cette information sur la photopériode va ainsi contrôler la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus puis celle des pulses

de LH par l'hypophyse donc l'ovulation (CHEMINAUX et MALPAUX, 1996), la mélatonine par l'intermédiaire de sa durée de sécrétion contrôle les variations d'activité sexuelle au cours des saisons (ZAIEM et al., 2000).

La moyenne des résultats de prolificité des lots synchronisés à 14 jours est de : 166,5% et des lots synchronisés à 11 jours de pose est de 155,86%, cette supériorité de 10% peut être expliqué par :

La relation qui existe entre la fécondité et la prolificité (Taux de fécondité = Taux de fertilité x Taux de prolificité) ; la réduction de la phase lutéale qui sera insuffisante pour la destruction du corps jaune qui devient persistant c'est-à-dire on aura au moins un corps jaune fonctionnel secrète la progestérone agissant sur l'hypothalamus par un feed-back négatif qui bloque le démarrage d'un nouveau cycle (phase folliculaire) réduisant le nombre des follicules ovulatoires. Par contre à 14 jours de pose, la destruction des corps jaunes est totale et la production des follicules ovulatoire est complète.

Après l'ovulation, le follicule se transforme en corps jaune qui va produire de la progestérone tout au long de la phase lutéale, bloquant la libération des hormones gonadotropes par l'hypophyse, l'absence d'embryon dans l'utérus entraîne dans 13 à 14 jours après l'ovulation la production de Prostaglandines F2 α par l'utérus, l'arrêt de la production de progestérone et la destruction du corps jaune; la libération des hormones gonadotropes par l'hypophyse peut alors reprendre (DUDOUET. C, 1997).

Nos résultats des lots synchronisés avec 14 jours montrent une moyenne des taux de prolificité qui est en accord avec celle cité par la bibliographie : 175 +/- 20.4% (HARKAT S et al 2007).

Conclusion générale

La synchronisation de chaleur des brebis à l'aide des éponges est très utilisée pour l'amélioration de la production ovine, pour avoir des bons résultats il faut respecter le protocole de cette technique; alors que notre travail a étudié le respect de la durée de pose des éponges.

À partir des résultats de notre étude on a conclu que la synchronisation des chaleurs des brebis à l'aide des éponges vaginales est meilleure avec une durée de pose de 14 jours qu'avec 11 jours.

Recommandation

Pour avoir des bons résultats de synchronisation des chaleurs des brebis il faut respecter certains conditions telle que :

- Le choix des animaux utilisés pour cette technique on se basant sur les critères suivants (l'âge, l'état sanitaire, l'état corporelle, le poids, la descendance et l'ascendance).
- La durée de pose des éponges (durée de pose entre 12 à 14 jours).
- Le nombre des brebis par bélier dans un lot (si le nombre de brebis attribuées est trop important, celui-ci se fatigue et il ne peut plus féconder les femelles qui viennent plus tardivement en chaleurs). (GILBERT BONNES et al, 2005)
- Appliqué une bonne hygiène (on applique une désinfection pour évité la transmission des maladies de l'appareil génitale d'une femelle à une autre et évité les surinfections en cas de blessure de vagin.
- L'application du flushing: la pratique d'un flushing pendant 2 à 3 semaines avant et après la lutte permet l'augmentation des naissances gémellaire. La fertilité peut être augmenté de 50% si on apporte 400 g de concentré par jour à des brebis sous alimentées (THERIEZ, 1975).

Liste des références

- ANONYME ; 1989. Le point sur la technique des éponges. Institut de l'élevage. Castanet, France.
- BARIL.G, et al; 1993. Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et caprins, étude FAO production et santé animales N°83, Rome, 1taie.
- BOUKHLIQ Rachid, (2002).
Cours en ligne sur la reproduction ovine : Méthodes de reproduction 'Insémination artificielle'. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, département de reproduction animale www.refer.org.ma/ovirep/cours4/lia.htm
- BOUZEBDA, F.A. 1985. Le transfert d'embryons dans le control de la reproduction en élevage ovin. Etude bibliographiques et travaux personnels. Thèse, maitrises-sciences vétérinaire .E.N.V. Lyon.
- BRICE .G; 1988. Influence de l'état d'engraissement des brebis sur leurs performances de reproduction bulltech ovin et caprin, p57-63.
- CHELLIG, (1992) Les races ovines Algériennes, édition O.P.U. 120p.
- CHEMINEAU P, COGNIE .Y, HEYMAN.Y; 1996. Maîtrise de la reproduction des mammifères d'élevage. INRA Prod Anim, p5-1 5.
- CHEMINEAU P et al; 1996. Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins INRA p45-60.
- CHEMINEAU P, et al; 1991. La maîtrise de la reproduction des mammifères domestiques in THIBAUT ET LEASSEUR (1991). La production chez les mammifères et L'homme INRA p654-676.
- CHEMINEAU P, VANDAELE .E BRICE .G JARDON .C; 1991. Utilisation des implants de mélatonine pour l'amélioration des performances de reproduction chez La brebis recueil de médecine vétérinaire spécial Reproduction des ruminants p227-239.
- CHRISTIAN.D ; 1997. La reproduction du mouton (Edition France agricole).
- CRAPLET.C, THBIER.M ; 1984. Le mouton, production génétique, alimentation maladies.
- CRAPLET.C, THIBIER.M; 1984. Le mouton; production, reproduction génétique, alimentation, maladies tome IV éd vigot, Paris, p575.
- COOPI .E; 1962. Live weight productivity relationship in sheep. Live weight and reproduction new Zealand, journal of agrcultral research, p250-265.

- COLAS .G, et al; 1973. Fertilité, prolificité et fécondité pendant la saison sexuelle des brebis fluorogestone, Ann Zoot, p441-451.
- COGNIE .Y; 1981.Maitrise de la reproduction chez les ovins, INRA, p13-23.
- COUROT M VOLLAND NAIL; 1991. Conduite de la reproduction des mammifères domestiques: présent et futur. INRA. Prod. Anim, 4 (1) 21-29.
- COGNIE .Y, et al; 1970. Etude du moment d'ovulation chez La brebis normale ou traitée par progestagène associe ou non a une injection de PMSG, Ann Biol Anim Bioch Biophys, p 10-15.
- DERIVAUX .J; 1971. Reproduction chez les animaux domestiques tome I ed derouaux liege, p 156.
- DERIVAUX .J, ECTORS .F; 1989. Reproduction chez les animaux domestique you ed, acodena, p506.
- DRINCOURT .M.A, GOUGEOU .A, THIBAUT CII; 1991. la fonction ovarienne in:THIBAUT et LEVASSEUR 1991. A reproduction chez les mammifères et L'homme, INRA, p273-278.
- DRION P.V, et al; 1998. Connaissances actualisées des régulations de la croissance folliculaire chez les ovins. GTV. La reproduction.
- DRINCOURT .M.A, et al; 1991. Cycles oestriens et cycles menstruelsin:THIBAUT ET LEVASSEUR 1991. la reproduction chez les mammifères, et I' homme, INRA, pp5 72-587.
- DROGOUL et GERMAN, 1996 Tome IV éd vigot, paris, 575p.
- DUDOUET, C ; 2000. La reproduction du mouton Cd, France agricole Paris DUPOUY .J.P, BOISSIN.J, CLOS, DESCIAUX.P
- DUDOUET-C., (1997). La production du mouton, édition France agricole, 272p.
- ESPEY L.L; 1980. Ovulation as an inflammatory reaction-a hypothesis. Biol. Reprod; 22, p'73-106.
- GILBERT BONNES, jeanine Deschaude, carole Drogoul, Raymounde Gadond. Rolande jussiau, André le locih Montméas et Gisèle Rbin 2005deuxieme édition.
- GINTHER O.J; 1992. In: Reproductive biology of the mare. Basie and applied aspects. Equiservices, WISCONSIN.
- GIROU R, BROCHART M; 1970. Niveau énergétique, protéique et fécondité. Influence d'une supplémentation alimentaire postoestrale. Ann. Zootech; 19, p67-73. Dans : Synchronisation des chaleurs, méthodes et facteurs de réussite en élevage laitier. BERTHELOT, X; PICARDHAGEN, N; 1998. G.T.V. La reproduction.

- HANZEN.C, CASTAIGNE.J-L; 2001. Cours de reproduction 7ème chapitre faculté de médecine vétérinaire université de Liège.
- HAFEZ.ESE; 1968. Reproduction in farm animals' lea and febiger p416.
- HAGEN,N , 1998. G.T.V. La reproduction.
- HENDERSON D.C; 1991. The reproductive cycle and its manipulation.
- KHIATL.B; 1999. Etude des possibilités d'amélioration des performances Reproductrices chez la brebis de la Rumbi. Thèse, magister en scivet, ISV de Blida, p124.
- LUCY M.C; et al; 1991. Energy balance and size and number of ovarian follicules detected by ultrasonography in early post-partum dairy.J. Dairy Sci; 74, 473-482.
- LABUSSIÉ J; 1990. Physiologie de la reproduction des mammifères domestiques et application zootechnique, E.N.S.A renne.
- LEGRAND. C, PICON L-O; 1993. Hormone et grande fonction tome 1 éd marketing, paris.
- MONNIAUX D; MANDON-PEPIN B; MONGET P; 1999.l'atrésie folliculaire, un Gaspillage programmé. Med Sci, 15, pp.157-166.
- MCNEILLY A.S; CROW W; BROOKS J; EVANCE G, 1992.luteinizing hormone pulses follicle-stimulating hormone and controle of follicle selection in sheep. J Reprod Fertil Suppl, 45, pp. 5-19.
- MUTIGA, MUKKASA-MUGERWA; 1992. Effect of method of oestrus synchronization and PMSG dosage on oestrus and twining in Ethiopian "Menze" sheep anim rep, theriogenology.
- OUATTARA Issif, (2001).
Gestion de la reproduction dans un élevage ovin. INSTITUT AGRONOMIQUE & VÉTÉRINAIRE HASSAN II, Département de Reproduction et d'Obstétrique Vétérinaire
- PERKINS A.FITZGERALD.J.A; 1994. The behavioral components of the ram effect the influence of ram sexuelle behavior on the induction of oestrus in anovulatory ewesj anim sci.
- PICARD-HACEN N, BERTHELOT X; 1996. Maîtrise du cycle oestral chez la brebis. Point Vet ; 28, 89-97.
- PRUD'HON.M, DENOY.J; 1969. Effet de l'introduction des béliers vasectomisés dans un troupeau < merinos d'arles >>, 15 j avant le début de la lutte de printemps sur l'apparition des oestrus La fréquence de détection des rutes et La fertilité des brebis ann zoot, pp95-106.
- PRUD'HON.M; 1971. Etude des paramètres influençant la fécondité des brebis et la mortalité des agneaux d'un troupeau de race "Mérinos d'arles >>, thèse doct es sciences montpellier.
- PURSER A.F, YOUNG.G-B; 1964. Mortality among Twin and single lands anim. Prod.

- QUIRKE J-E, FIANRAHAN; 1985. Breed differences in the breeding season in sheep, in: endocrine causes of seasonal and lactational anoestrus in farm animals. Ed. F. Ellendroff and Elsevier, pp29-43.
- REEVES .C-R, ROBERTSON.F-W; 1973. Factors affecting multiple births in sheep, Anim Breed Abst, pp21 1-224.
- RICHARDS J.S, IRELAND J.J; 1976. Ovarian follicular development in the rat: hormone receptor regulation by oestradiol, follicle stimulating hormone and luteinizing hormone. Endocrinology, 99, 1562-1570.
- ROBERTS S-J; 1986. Parturition in veterinary obstetrics and genital disease theriogenology wood stock, Vermont published by the author, pp245-251
- SOLTNER.D J; 2001. Zootechnie générale 3ème édition.
- THIBAUT .C, LEVASSEUR l'1.C; 1979. Le corps jaune in La fonction ovarienne chez les mammifères edit mass In.
- THIBAUT .C, LEVASSEUR M.C; 1991. La maîtrise de La reproduction des mammifères domestiques, pp65 5-676.
- THIMONIER J; 1981. Practical uses of prostaglandins in sheep goats 77,193-198.
- TCHAMITCIAN.L, et al; 1974. Observation sur l'anoestrus post-partum des brebis "Romanov" après agnelage en saison sexuelle Ann de Zoot.
- THIMONIER J, COGNIE; 1971. Accélération du rythme des mises bas et conduite d'élevage chez les ovins extrait du << bulletin >> technique d'information 257.
- TERQUI.M; 1985. Reproduction potential during the post-partum period UN in endocrine cause of seasonal and lactation anoestrus in farm animal's éd Fendroff and Elsevier, pp199-205.
- THE RIEZ.IVI; 1984. Influence de l'alimentation sur les performances de reproduction des ovins 9 journées de la recherche ovine et caprine 5-6décembre1984 INRA ITOVIC (éd), pp294-326.
- TENNAH.S; 1997. Contribution à l'étude des facteurs influençant les Performances de production et de reproduction des brebis de race <Ouled-Dje1lal >> sous différents traitements de synchronisation des chaleurs. Thèse de magister, [NA EL HARRACH.
- THE RIEZ.M; 1975. Maîtrise des cycles sexuels chez Les ovins, pp115-169.
- THIMONIER J, MAULEON.P; 1969. Variation saisonnière du comportement d'oestrus et des activités ovariennes et hypophysaires chez les ovins Ann biol. anim, bioch, biophys.
- TURRIES.V, 1977. La reproduction des ovins polycours INA, EL HARRACH département de zoot.

- VAISSAIRE.J-P; 1977. Gexualité et reproduction chez les mammifères éd MALOINS S.A, p453.
- SCHULTZ R; 1987. "MoLecular aspects of oocyte growth and maturation", Dans: Maturation de l'ovocyte. SZOLLOSI, B; 1991. Dans: La reproduction chez [es mammifères et l'homme. THIBAUT et LEVASSEUR. 16, 299-3 14.
- ZAIEM I et al ; 2000. Amélioration des performances des reproductions par l'utilisation de la mélatonine chez la brebis a contre saison en Tunisie, Revue med, Vet 15 1,517-522.
- JEAN LOUP BISTER : FUNDP CRO Laboratoire de physiologie animale Belgique 2002 (<http://www.fundp.ac.be>)
- www.carah.be/ExperimentationRechercheEtEssais/pdf/Reproduction%20du%20mouton.pdf
- Harket S et Lafri M 2007 [www.google/reproduction du mouton/synchronisation des chaleurs des brebis](http://www.google/reproduction%20du%20mouton/synchronisation%20des%20chaleurs%20des%20brebis)