



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida



Université Saad
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

***Suivi des performances de reproduction d'un élevage ovin
(Synchronisation des chaleurs dans la région de
Had Sahary)***

Présenté par :

BOUZIDI Hocine

MIMOUN Mohammed Essedik

Devant le jury :

Président :	BELABDI I	M.C.B	ISV Blida
Examineur :	CHARIF T	DR vétérinaire	ISV Blida
Promoteur :	BENALI A	DR vétérinaire	ISV Blida

Année universitaire: 2017/2018

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier en premier **ALLAH** de nous avoir donné la santé, le courage, la volonté et la patience pour mener à bien ce travail.

Nos remerciements les plus sincères et nos reconnaissances éternelles vont à notre promoteur Mr **BENALI Ahmed Redha**, docteur vétérinaire, pour son accueil et pour sa confiance qu'il nous témoigne. Son expérience, ses conseils et ses encouragements qui nous ont permis de bien mener notre travail.

J'adresse mes sincères remerciements aux honorables membres de jury : **Mr BELABDI Ibrahim** et **CHARIF Toufik** qui nous ont fait l'immense honneur de présider et d'examiner ce modeste travail.

Nos remerciements s'étendent également à tous nos enseignants durant ces 5 ans
Aux élèves qui ont accepté de participer à ce travail.

Nous ne saurions oublier nos amis de la promotion 2018, pour leurs encouragements et le temps qu'ils ont consacré et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce projet.

DIDICAE

Je dédie ce mémoire à :

Mes parents :

♥ **Ma mère « Fatima »**, qui a ouvert pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices, conseils, consentis, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

♥ **mon père « Belkacem »**, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

♥ **A ma grande mère à que je la souhaite une longue vie.**

♥ **A mes grands parents décidés que Dieu les accueille dans son vaste paradis.**

♥ **A mes frères « Khaled, aymen, islam ».**

♥ **A ma sœur « Bouchra ».**

♥ **A mes tantes et mes oncles « saleh, mahdi, mokhtar, naas, miloud »**

♥ **A mes cousins et cousines « Khalil, Mostafa, Khaled, Zahra.. »**

♥ **A ma future femme**

♥ **A mon binôme « Taib » qui à été mon ami durant ces 5ans et sa famille.**

♥ **A mes amis qui étaient toujours là pour moi dans l'obscurité et durant les durs moments « Ahmed, abdikader, ishak, lakhder, Ismail, othman, benayach ».**

♥ **A toute ma famille « BOUZIDI et FEDDA » sans exception.**

♥ **A Mon chef de stage « Bachir Mohamed Belkacem » vétérinaire praticien dans la région de HAD SAHARY et son Assistant Mr Azaibar hichem et le vétérinaire qui m'aide beaucoup Mr Bouzidi Ismail.**

♥ **A mes collègues les membres de l'association ibn el baytar.**

♥ **A toute la promotion vétérinaire 2013- 2018 et surtout mes voisins « youssouf, amine, youcef, ahmed, bouhadi mohammed, ayoub, abdeslem... »**

BOUZIDI

DIDICAE

Je dédie ce mémoire à :

Mes parents :

♥ **Ma mère « Aïcha »**, qui a ouvert pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices, conseils, consentis, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

♥ **mon père « Belkacem »**, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

♥ **A ma grande mère à que je la souhaite une longue vie.**

♥ **A mes grands parents décidés que Dieu les accueille dans son vaste paradis.**

♥ **A mes sœurs « soumia,amina,hadjer,doaa ».**

♥ **A mon frère « anes ».**

♥ **A ma tante « fatima ».** ♥ **A mon cousin et meilleur frère « Ali ».**

♥ **A mes tantes et mes oncles.**

♥ **A mes cousins et cousines.**

♥ **A mon binôme «Hocine » qui à été mon ami durant ces 5ans et sa famille.**

♥ **A mes amis qui étaient toujours là pour moi dans l'obscurité et durant les durs moments «abdkader, ishak, lakhder, Ahmed, Ismail, othman, benayach ».**

♥ **A toute ma famille « MIMOÛN et HAMZA » sans exception.**

♥ **A Mon chef de stage « Bachir Mohamed Belkacem» vétérinaire praticien dans la région de HAD SAHARY et son Assistant Mr Azaïbar hichem et le vétérinaire qui m'aide beaucoup Mr Bouzidi Ismail.**

♥ **A mes collègues les membres de l'association ibn el baytar.**

♥ **A toute la promotion vétérinaire 2013- 2018 et surtout mes voisins «youssef, amine, youcef, ahmed, bouhadi, mohammed, ayoub, abdeslem...»**

TAIB

Résumé

Dans la wilaya de Djelfa exactement région de Had Sahary il ya un suivi de deux sortes d'élevage de brebis. L'un pratique la technique de synchronisation des chaleurs et l'autre a mode traditionnelle a fin de montrer l'amélioration des performances de reproduction des brebis tel que la fécondité, la fertilité et la prolificité par utilisation de la technique de synchronisation des chaleurs, accompagnée par une enquête qui a pour objectif de faire le bilan des pratiques actuelles en matière de reproduction ovine.

La comparaison des résultats entre les deux élevages sont hautement différentes. Les résultats montrent que la fécondité et la fertilité sont de 90% pour les élevages synchronisés. Par contre 49% de ces derniers pour les élevages non synchronisés avec une prolificité de 1.81 pour les élevages synchronisé et 0.65 pour les élevages non synchronisés.

D'après cette étude, il semblerait possible d'améliorer les performances de la reproduction des brebis par l'utilisation de la fiable technique synchronisation hormonales des chaleurs en élevage ovin.

Mots clés : brebis, la synchronisation des chaleurs, fécondité, fertilité, prolificité, Djelfa.

Abstract

In the province of Djelfa exactly Had Sahary region there is a follow-up of two kinds of sheep farming. One practices the technique of heat synchronization and the other has a traditional mode in order to show the improvement of the reproduction performance of ewes such as fertility, fertility and prolificity by using the technique of heat synchronization, accompanied by a survey which aims to take stock of current practices in sheep breeding.

The comparison of results between the two farms is highly different. The results show that fertility and fertility are 90% for synchronized farms. On the other hand, 49% of these for non-synchronized farms with a prolificity of 1.81 for synchronized farms and 0.65 for unsynchronized farms.

According to these studies, it seems possible to improve the performance of ewe reproduction by using the reliable technique synchronization hormonal heats in sheep farming.

Key words: ewes, heat synchronization, fertility, fertility, prolificacy, Djelfa.

ملخص

في ولاية الجلفة و بالضبط منطقة حد الصحاري أجريت متابعة لنوعين من تربية الأغنام، النوع الأول يمارس تقنية تزامن الحرارة للنعاج و النوع الثاني يتمتع بالطريقة التقليدية العادية المستعملة في تربية الأغنام. و هذا كله من أجل إظهار تحسين عروض الإنتاج الخاصة بالأغنام من بينها : الخصوبة، الإلقاح و التكاثر بإستعمال التقنية المذكورة اعلاه وهي تقنية تزامن الحرارة ،المرفقة بطرق التحقيق و الاستنتاج التي تهدف من خلالها الى تقييم الممارسات الحالية في تربية الأغنام.

حيث أن مقارنة النتائج بين النوعين شديد الإختلاف ... إذ أن معدل الخصوبة و الإلقاح قدر ب 90% بالنسبة للنوع الذي إستعمل فيه تقنية تزامن الحرارة على عكس التربية العادية فقدر ب 49% ، و 1.81 بالنسبة للتكاثر في النوع الأول، أما الثاني وهي التربية العادية فسجل 0.65.

وفقاً لهذه الدراسات يبدو أن من الممكن تحسين خصوبة الإنتاج عند الأغنام بإستخدام تقنية التزامن الهرموني للحرارة فهي تقنية موثوقة في تربية الأغنام.

الكلمات المفتاحية : النعاج،تزامن الحرارة ، الخصوبة ، الإلقاح ، التكاثر،الجلفة،حد الصحاري .

Liste des tableaux

<u>Tableau 1</u> : morphologie de la race ovine Ouled Djellal.....	3
<u>Tableau 2</u> : Résumé de quelques paramètres de reproduction de la brebis Ouled Djellal.....	3
<u>Tableau 3</u> : Morphométrie de la race Hamra.....	4
<u>Tableau 4</u> : Résumé de quelques paramètres de reproduction de la brebis de la race Hamra.....	5
<u>Tableau 5</u> : Morphométries de la race Rembi.....	6
<u>Tableau 6</u> : Quelques paramètres de reproduction de la brebis de la race Rembi.....	6
Tableau 7 : Composition des élevages suivis.....	27
Tableau 8 : Etat corporel des ovins.....	28
Tableau 9 : Induction des chaleurs.....	28
Tableau 10 : Taux de fertilité.....	29
Tableau 11 : Taux de fécondité.....	30
Tableau 12 : Taux de réussite à la 1ere saillie.....	30
Tableau 13 : Taux de gestation.....	31
Tableau 14 : Taux de prolificité.....	32
Tableau 15 : Taux de mortalité pendant la gestation.....	33
Tableau 16 : Taux d'avortement pendant la période d'agnelage.....	34
Tableau 17 : Taux de mortalité des agneaux.....	34
Tableaux 18 : Nombre des agneaux malformés.....	35

Liste des Figures

Figure 1 : Système reproducteur de la brebis (BONNES et al, 1988).....	7
Figure 2 : L’oviducte de la brebis (BISTER J-L, 2002).....	8
Figure 3 : L’utérus de la brebis (BISTER J-L, 2002).....	9
Figure 4 : le col utérin ou cervix (BISTER J-L, 2002).....	10
Figure 5 : Le cycle œstral (HEAPE, 1900).....	12
Figure 6 : Evaluation de la concentration hormonale au cours du cycle de la brebis. (BOUKHLIQ, 2012).....	13
Figure 7 : Représentation schématiques des régulations hormonales de l’axe hypothalamo- hypophyso-ovarien chez la femelle (HANSEN, 200).....	14
Figure 8 : Localisation de la commune de HAD SAHARY.....	22.
Figure 9 : Localisation de la commune de HAD SAHARY.....	22
Figure 10 : Brebis de race locale.....	23
Figure 11 : Eponges vaginales de type (MAP).....	24
Figure 12 : Flacons de PMSG.	24
Figure 13 : Identification des animaux.....	25
Figure 14 : Mise en place de l’éponge vaginale dans l’applicateur.....	26
Figure 15 : Mise en place de l’applicateur dans le vagin.....	26

SOMMAIRE

Remerciement

Dédicaces

Résumé

Sommaire

La liste des tableaux

La Liste des Figures

Liste des abréviations

Introduction..... 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : les principales races ovines en Algérie.

I.1. Introduction.....2

I.2. la race Ouled Djellale.....2

I.2.1. Généralité.....2

I.2.2. Berceau de la race.....3

I.2.3. Caractéristiques du corps.....3

I.2.4. Caractéristiques de la reproduction.....3

I.3. La Race Hamra (Béni-Ighil).....4

I.3.1. Généralités.....4

I.3.2. Berceau de la race.....4

I.3.3. Caractéristiques du corps.....4

I.3.4. Caractéristiques de la reproduction.....4

I.4. La race ovine Rembi.....5

I.4.1. Généralité5

I.4.2. Berceau de la race5

I.4.3. Caractéristiques du corps6

I.4.4. Caractéristiques de la reproduction6

Chapitre II: rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital chez la brebis

II.1. Anatomie de l'appareil génital de la brebis.....7

II.1.1. Ovaires7

II.2. Les voies génitales femelles.....8

II.2. Les voies génitales femelles.....	8
II.2.1. Oviducte.....	8
II.1.2.2. Utérus.....	9
II.3. L'organe d'accouplement.....	10
II.3.1.	
Vagin.....	10
II.3.2.	
Vulve.....	11
II.2. PHYSIOLOGIE DE L'ACTIVITE SEXUELLE DE LA BREBIS.....	11
II.2.1. Le cycle œstral.....	11
II.2.2. Le cycle ovarien.....	12
II.2.2.1. Phase folliculaire.....	12
II.2.2.2. Phase lutéale.....	12
II.2.2.3. Régulation hormonale du cycle sexuel chez les petits ruminants.....	13
Chapitre III : Méthodes de la synchronisation des chaleurs chez la brebis	
III.1. Introduction.....	15
III.2. Synchronisation des chaleurs chez la brebis.....	15
III.2.1. Principe.....	15
III.2.2. Intérêt de la synchronisation.....	15
III.2.2.1. Organisation et planification de la reproduction.....	15
II.2.3.1. L'augmentation de productivité du troupeau.....	15
III.3. Méthodes d'induction et de synchronisation de l'œstrus.....	16
III.3.1. Moyens zootechniques.....	16
III.3.1.1. L'effet male.....	16
III.3.1.2. Photopériode.....	16
III.3.1.3. Flushing.....	17
III.3.2. Méthodes hormonales.....	18
III.3.2.1. Méthodes lutéolytiques.....	18
III.3.2.1.1. Les œstrogène.....	19
III.3.2.1.2. Prostaglandines (PGF ₂ α).....	19
III.3.2.1.3. GnRH.....	19
III.3.2.2. Stéroïdes anovulatoire de synthèse (progestatifs exogènes).....	20
III.3.2.2.1.1. Voie orale.....	20

III.3.2.2.1.2. L'implant sous cutané.....	21
III.3.2.2.1.3. Eponges vaginales.....	21
III.3.2.2.1.4. PMSG	21

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Lieu et période d'étude.....	22
II. Matériel et Méthodes	23
II.1. Matériel.....	23
II.1.1. Animaux	23
II.1.2. Produits.....	23
II.1.2.1. Désinfectant et Antibiotiques.....	23
II.1.2.2. Hormones.....	23
II.1.2.2.1. Eponges vaginales	23
II.1.2.2.3. PMSG	24
II.2. Méthodes.....	24
II.2.1. Identification et préparation des animaux pour la technique de synchronisation.....	25
II.2.2. Synchronisation des chaleurs.....	25
II.2.2.1. Eponges vaginales.....	25
III. Résultats.....	26
IV. Discussion.....	36
V. Conclusion.....	39
IV. Recommandations.....	40
Références bibliographiques	

INTRODUCTION

Actuellement et avec les nouvelles règles économiques mondiales, la question alimentaire se présente comme étant une arme redoutable qui touche les aspects de la vie (économique, sociale, culturelle et politique) d'un pays, ainsi l'Algérie connaît un déficit protéique sortant en ce qui concerne les protéines animales.

En effet, la consommation moyenne par an et par habitant de l'Algérie est de 10kg contre 116kg pour un américain et 92kg pour un français (**MAKHLOUFI, 1995**).

L'élevage ovin en Algérie a été estimé à 21 million de têtes (**M.A.D.R, 2013**) et constitue une source de protéine très importante. Cet élevage est particulièrement bien adapté à la condition locale surtout en zones steppiques qui constituent un réservoir conditionnel de viande ovine. Ce qui donne à cette production une place importante dans l'économie nationale.

Donc la steppe occupe une place importante dans l'économie du pays, cependant la dégradation des ressources pastorales, la désertification et le système d'élevage traditionnel représentent les facteurs limitant les plus importants pour l'amélioration de l'élevage des performances des élevages ovins, parmi ces moyens l'utilisation des moyens de biotechnologie sont nécessaires (la synchronisation des chaleurs par les différentes méthodes) est la plus utilisée vu ses multiples avantages tels que le choix des périodes improductives, comme elle permet aussi d'optimiser le progrès génétiques.

Dans ce cadre, notre étude sur les performances de reproduction des élevages ovins dans la région de Had Sahary, est basée sur un suivi de deux types d'élevages.

Le premier est basé sur une collecte des informations directes des élevages non touchés par la technique de synchronisation des chaleurs élevée ou extensif de manière traditionnelle. Les données soient collectées sur observations directes ou basées sur la mémoire des éleveurs des douze derniers mois. Le deuxième type d'élevage est touché par la technique de synchronisation des chaleurs en plus de flushing.

Les résultats des deux types d'élevages ont été comparés de point de vue de fertilité, fécondité et prolificité.

Chapitre I:
Les principales
races ovines en Algérie

1. Introduction :

Dresser une classification des races ovines algériennes. Au vu de la fragmentation qui caractérise cette population animale et de la faiblesse des données existantes, est une chose peu aisée. Bien que très hétérogènes, ces populations se distinguent par une homogénéisation autour de certains caractères phénotypiques. Toute fois, on peut dire que les populations ovines d'Algérie sont à classer dans les groupes des populations traditionnelles.

La classification des ovins en Algérie repose sur l'existence de trois grandes races qui sont la race de Ouled Djellel , la race Hamra et la race Rembi ; comme ils existent races secondaires dans certaines régions qui sont : la Berbère , Barbarine , Targui et D'men .

2. la race Ouled Djellale :

2.1 Généralité :

C'est la plus importante et la plus intéressante des races ovines algériennes, historiquement elle aurait introduite par les Béni-Hillal venu en Algérie au XI^{ème} siècle, du Hadja (Arabie) (**CHELIG R, 1992**).

Appelée aussi race arabe blanche : c'est la meilleure de toutes les races algériennes, elle est résistante aux zones arides, elle supporte la marche sur de longues distances, elle valorise très bien le différent pâturage des haut plateaux, de la steppe et des parcours sahariens.

C'est le véritable mouton de la steppe, le plus adapté au nomadisme.

Son effectif est supérieure à celui de toutes les races, environ 58% du cheptel national (c'est la plus intéressante en termes de productivité). (Ministère de l'agriculture, 2007).

2.2. Berceau de la race :

Le centre et l'est Algérien, vaste zone allant de l'Oued-touil (Laghouat-Chellela) à la frontière tunisienne **(CHELIG R, 1992)** .

2.3. Caractéristiques du corps :

Le mouton Ouled Djellal est une race entièrement blanche à laine et à queue fine de qualité souvent jarre use, à taille haute, à pattes longues et adaptées à la longue marche pendant la transhumance, sa poitrine légèrement étroite la tête blanche porte souvent chez le bélier, un cornage fin et des oreilles moyens **(CHELIG R, 1992)** .

Tableau 1 : morphologie de la race ovine Ouled Djellal. **(ITLEV)**

	Mensuration	Brebis	Bélier
HG : hauteur au garrot	HG (cm)	74,3	82
L : longueur du corps	L (cm)	77,7	89
HP : hauteur a la poitrine	HP (cm)	49	54,5
LO : longueur des oreilles	LO (cm)	17,5	18,6
	Poids (kg)	60	

2.4 Caractéristiques de la reproduction :

Age au premier œstrus (chaleur) : Agnelle féconde de 8 à 10 mois. Quelques cas de saillie fécondante ont été observé chez les agnelles de 6 mois. **((CHELIG R, 1992) ; (ITLEV))**.

Saisonnalité de l'œstrus : deux saisons : avril-juillet et octobre-novembre première mis bas à 24 mois. **(CHELIG R, 1992)**.

Tableau 2 : Résumé de quelques paramètres de reproduction de la brebis Ouled Djellal. **(ITLEV)**

Paramètre	Moyenne
FERTILITE	87%
FECONDITE	92,5%
PROLIFICITE	107%

3. La Race Hamra : (Béni-Ighil).

3.1 Généralités :

C'est une race berbère dont l'aire géographique va du chott Chergui à la frontière marocaine. Elle couvre également tout le Haut Atlas marocain chez les tribus des Béni-Ighil d'où tire son nom.

C'est une race très résistante au froid et aux vents glacés des steppes de l'Oranie. Cette race devrait occuper la 2^{ème} place pour certaines aptitudes qu'elle possède notamment sa résistance au froid. **(CHELIG R, 1992).**

3.2 Berceau de la race :

Cette race est située dans les hautes plateaux de l'Ouest et le sud-ouest, et également au niveau du piémont de l'atlas saharien. **(CHELIG R, 1992).**

3.3 Caractéristiques du corps :

La couleur de la peau est brune avec des muqueuses noire, la tête et les pattes sont brunes rouge foncé presque noire, la laine est blanche avec du jarret volant brun roux, cornes spiralés moyennes, profile convexe busqué et queue fine à longueur moyenne. **(CHELIG R, 1992).**

Tableau 3 : Morphométrie de la race Hamra. **(ITLEV)**

Mensurations	Béliers	Brebis
Hauteur au garrot (cm)	76	67
Longueur du corps (cm)	71	71
Profondeur de poitrine (cm)	36	27
Poids (kg)	71	40

3.4 Caractéristiques de la reproduction :

Les paramètres de reproduction sont résumés dans le tableau 4. **(ITLEV)**

Tableau 4 : Résumé de quelques paramètres de reproduction de la brebis de la race Hamra

Paramètres	Moyenne
Age du premier agnelage (mois)	20
Taux de fertilité (%)	84,5
Taux de prolificité (%)	115,5
Taux de fécondité (%)	97,5

4. La race ovine Rembi :

4.1 Généralité :

La race Rembi a les mêmes caractéristiques que la race Arabe Blanche Ouled Djellal, sauf qu'elle a les membres et la tête fauves (couleur brique), la légende dit que le mouton Rembi est un croisement entre Ouled Djellal et le Mouflon du Djebel Amour **(CHELIG R, 1992)**.

4.2. Berceau de la race :

Son berceau s'étend de l'Oued-touil à l'est au chott chergui à l'ouest.

4.3 Caractéristiques du corps :

C'est un animal haut sur pattes. Sa conformation est meilleure que celle de l'Ouled Djellal. La forte dentition résistante à l'usure lui permet de valoriser au mieux les végétations ligneuses. Elle est mieux adaptée que la ouled Djellal aux zones d'altitudes. **(CHELIG R, 1992)**.

Les paramètres morfo métriques de la race Rembi apparaissent dans le tableau

Tableau 5 : Morphométries de la race Rembi. (ITLEV)

Morphométrie	Bélier	Brebis
Hauteur au garrot (cm)	79	72
Longueur du corps (cm)	77	73
Profondeur de poitrine (cm)	39	32
Longueur des oreilles (cm)	16.5	15
Poids (kg)	80	60

4.4 Caractéristiques de la reproduction :

Saisonnalité de l'œstrus : Avril-juillet (printemps) et de septembre-Décembre (automne).

Age de premier œstrus : 12 mois

Age de 1^{er} agnelage : 17-18 mois (**CHELIG R, 1992**).

Tableau 6 : Quelques paramètres de reproduction de la brebis de la race Rembi. (ITLEV)

Paramètres de reproduction	Taux
Fertilité	90%
Fécondité	95%
Prolificité	115%

chapitre II :

Rappels anatomo-physiologiques de l'appareil génital chez la brebis

1. Anatomie de l'appareil génital de la brebis:

L'appareil génital de la brebis comporte trois grandes parties) Figure 1) :

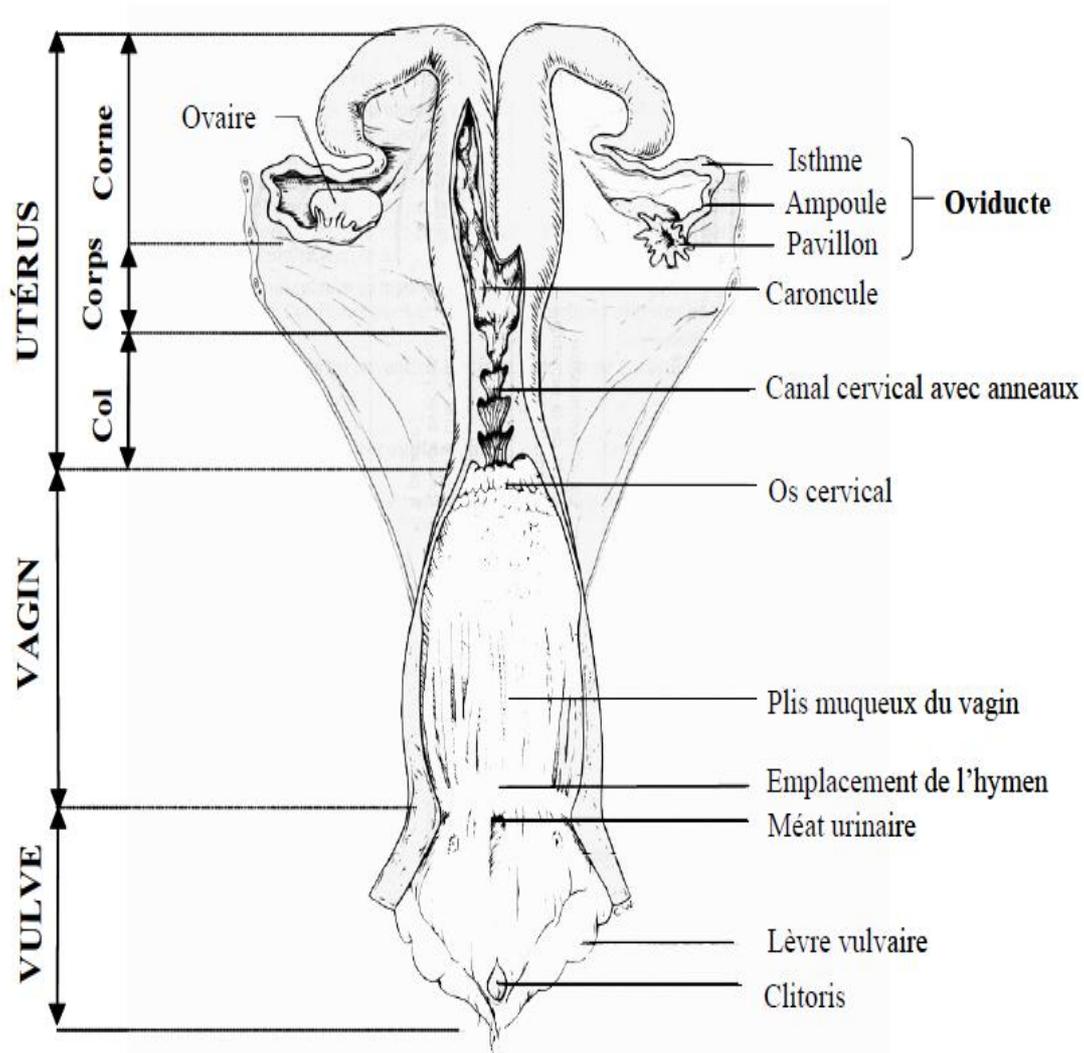


Figure 1 : Système reproducteur de la brebis (BONNES et al. 1988).

1.1. Les ovaires:

L'ovaire est un organe ovoïde ou en forme de haricot, sa dimension est de 1 à 3 cm de long pour un poids de 3 à 15 g chez la brebis (BISTER J-1, 2002).

L'ovaire est considéré comme une glande à double fonction :

- . EXOCRINE : assurant la production d'ovules.
- . ENDOCRINE : synthétisant deux hormones sexuelles œstrogène et progestérone (SOLTNER ,2001).

1.2. Les voies génitales femelles :

1.2.1. L'oviducte :

L'oviducte est formé de trois parties fonctionnellement distinctes : le pavillon, corps et isthme (Figure 2).

Le pavillon qui s'ouvre dans la cavité péritonéale, enveloppe l'ovaire et est destiné à la capture de l'ovule.

Le corps de l'oviducte dont fait partie l'ampoule possède deux fonctions, le transport et la nutrition de l'ovule, ainsi que la production d'un milieu favorable à la survie des spermatozoïdes et à la fécondation. Ce n'est que dans l'ampoule que peut se réaliser la fécondation suite à la rencontre des gamètes.

L'isthme entraîne par des mouvements ascendants les spermatozoïdes vers l'ampoule (BISTER J-1,2002).

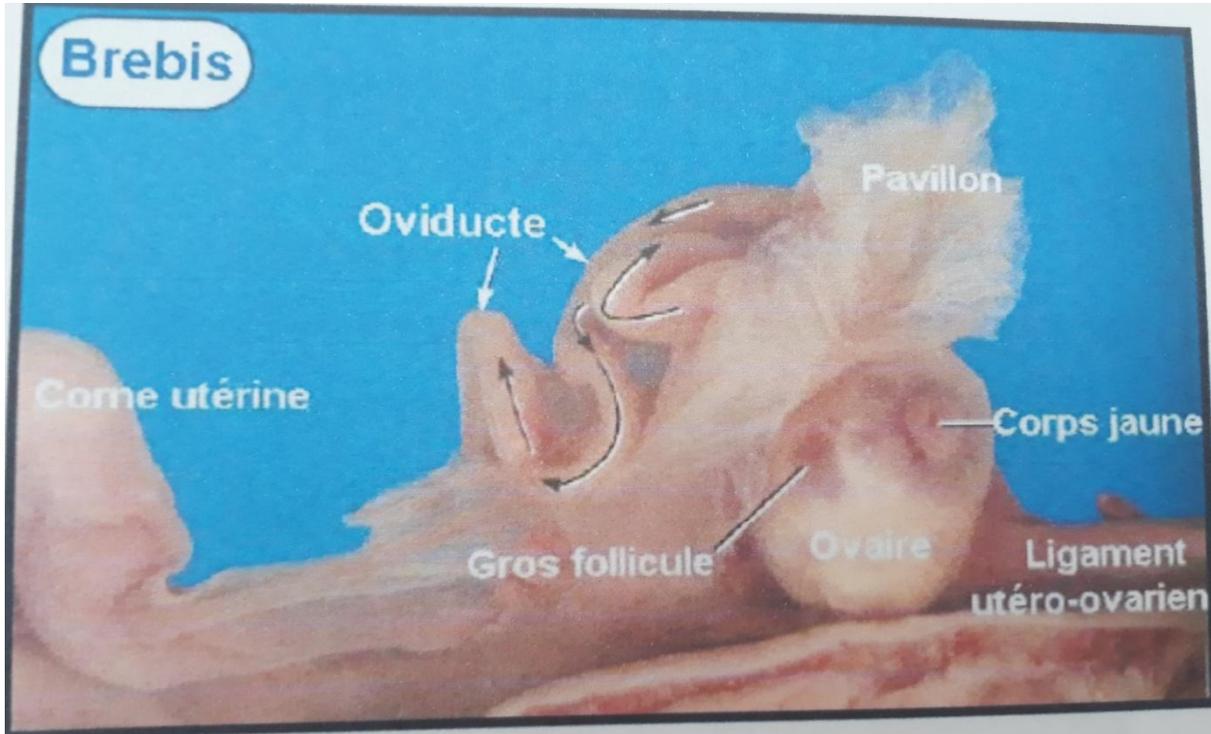


Figure 2 : L'oviducte de la brebis (BISTER J-L, 2002).

1.2.2 L'utérus :

L'utérus est composé de :

- ▷ **Un corps:** qui est séparé du vagin par le col utérin ou cervix.
- ▷ **Les cornes utérines:** où s'abouchent les isthmes oviducaux, la paroi interne des cornes est couverte d'une centaine de caroncules, structures qui permettront la fixation du placenta et la formation des placentomes par où se feront les échanges avec le fœtus (Figure 3).

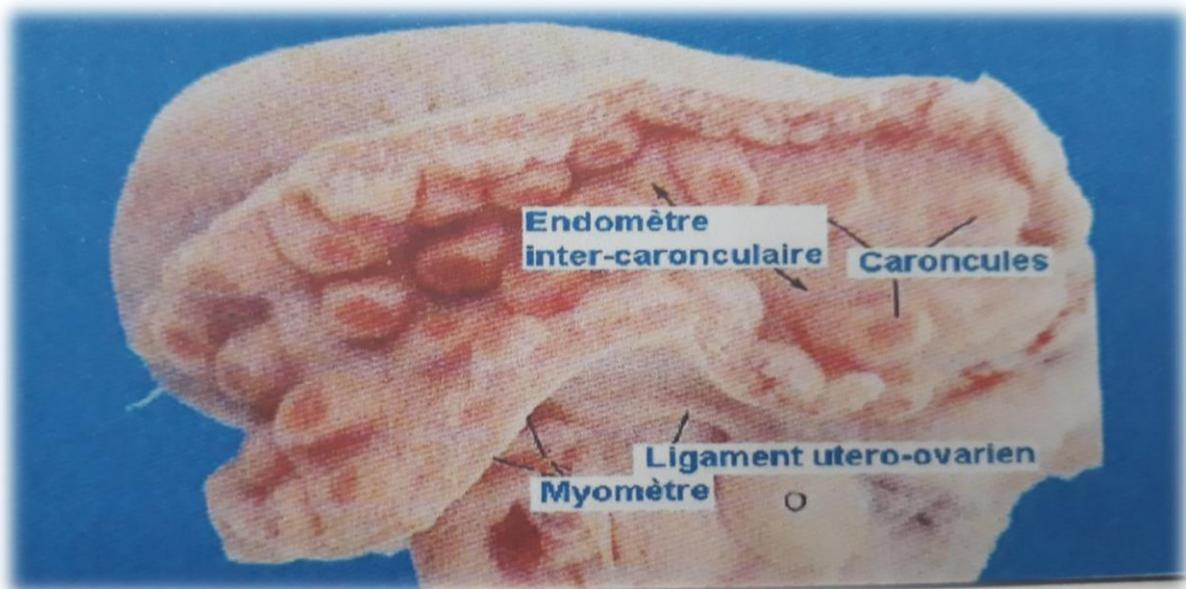


Figure 3 : L'utérus de la brebis (BISTER J-L, 2002).

- ▷ **Le cervix :** Ce sphincter qui se jette dans le vagin possède une paroi musculaire très épaisse. La muqueuse présente une morphologie originale avec de nombreux replis ou cryptes (Figure 4), les principales fonctions du cervix sont le traitement du sperme et le stockage des spermatozoïdes, spécialement chez les espèces à insémination vaginale comme la brebis. Les replis sont tels, chez la brebis, qu'ils empêchent le passage d'un pistolet d'insémination.

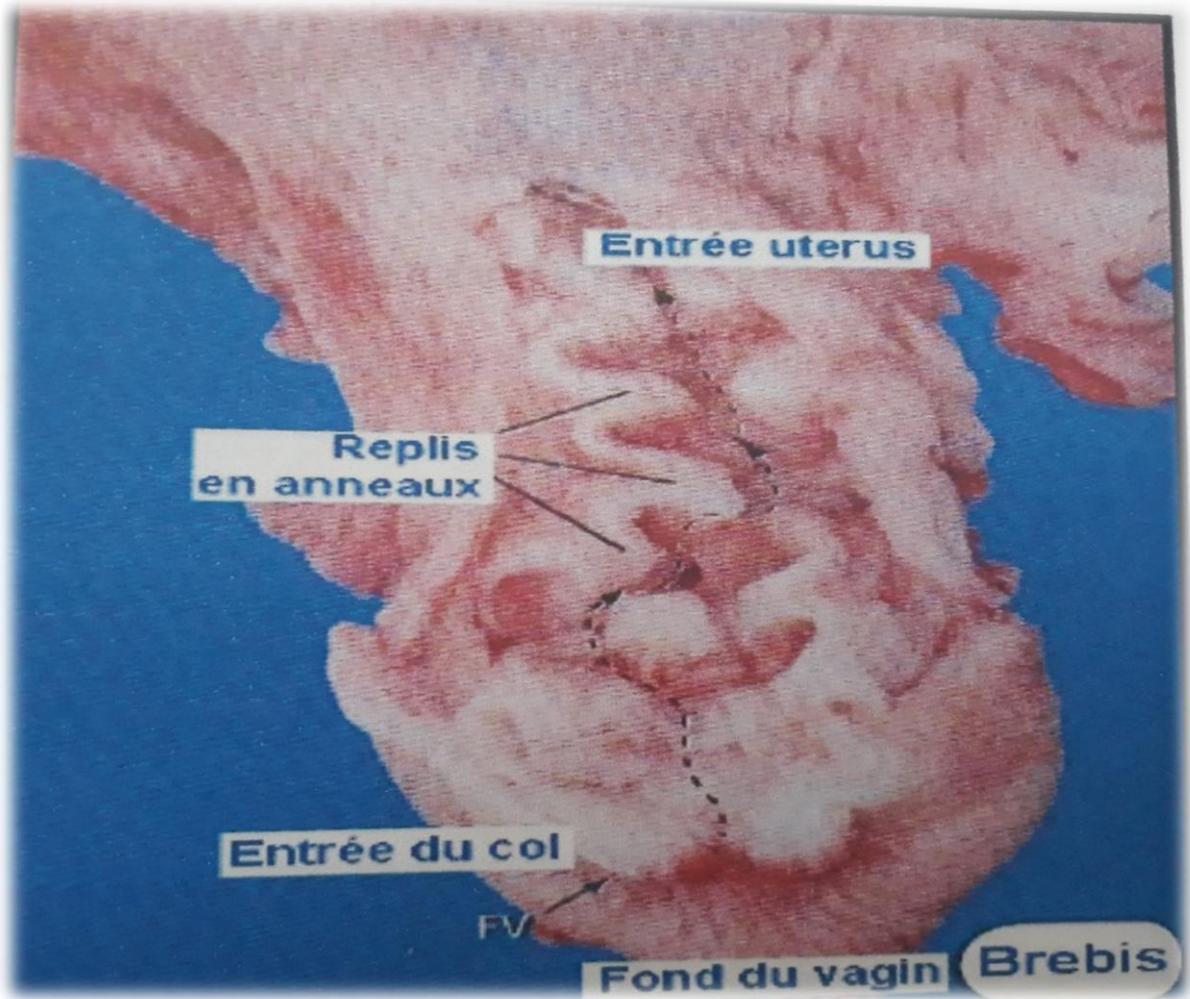


Figure 4 : le col utérin ou cervix (BISTER J-L, 2002).

1.3. L'organe d'accouplement :

1.3.1. Vagin :

C'est un conduit musculo-membraneux de 10 à 12 cm de long. Ces parois sont minces et plissées .C'est l'endroit où la semence est déposée lors de saillie, le vagin est très irrigué et sensible (BISTER J-L, 2002).

1.3.2. Vulve :

C'est l'endroit où débouche l'urètre par le méat urinaire ainsi que les canaux excréteurs des glandes de Bartholin (**SOLTNER, 2001**).

2. PHYSIOLOGIE DE L'ACTIVITE SEXUELLE DE LA BREBIS :

L'activité sexuelle se manifeste par le fait que les brebis viennent régulièrement en chaleurs tout les 17 jours en moyenne, l'intervalle entre deux chaleurs constitue le cycle sexuel (**DUDOUET C, 1997**). A la puberté (**maturation sexuelle**), la femelle commence à présenter des cycles sexuels, qui sont l'ensemble des modifications structurales et fonctionnelles de l'appareil génital femelle, revenant à un intervalle périodique, interrompu seulement pendant la gestation ou la période qui suit la mise bas (**post-partum**) et pendant l'anoestrus saisonniers (**MLICHEL et WATTIAUX, 1996**).

2.1. Le cycle œstral :

Correspond à la période délimitée par deux œstrus consécutifs, plus précisément c'est l'intervalle entre le premier jour de l'œstrus (chaleurs consécutifs) (**BONNES G, 1998**), le cycle œstral est divisé en quatre phases :

- **Le proestrus** : est la période qui précède l'œstrus et qui correspond à la croissance folliculaire terminale.
- **L'œstrus** : étant la période d'acceptation du mâle, du chevauchement et celle de l'ovulation.
- **Le metoestrus** : période de formation des corps jaunes à partir des follicules qui ont ovulé.
- **Le dioestrus** : caractérisé par la présence d'un ou plusieurs corps jaunes (**Figure 5**).

En absence de fécondation, le corps jaune régresse, les animaux retournent en proestrus et ainsi débute un nouveau cycle (**CAYRARD V, 2007**).

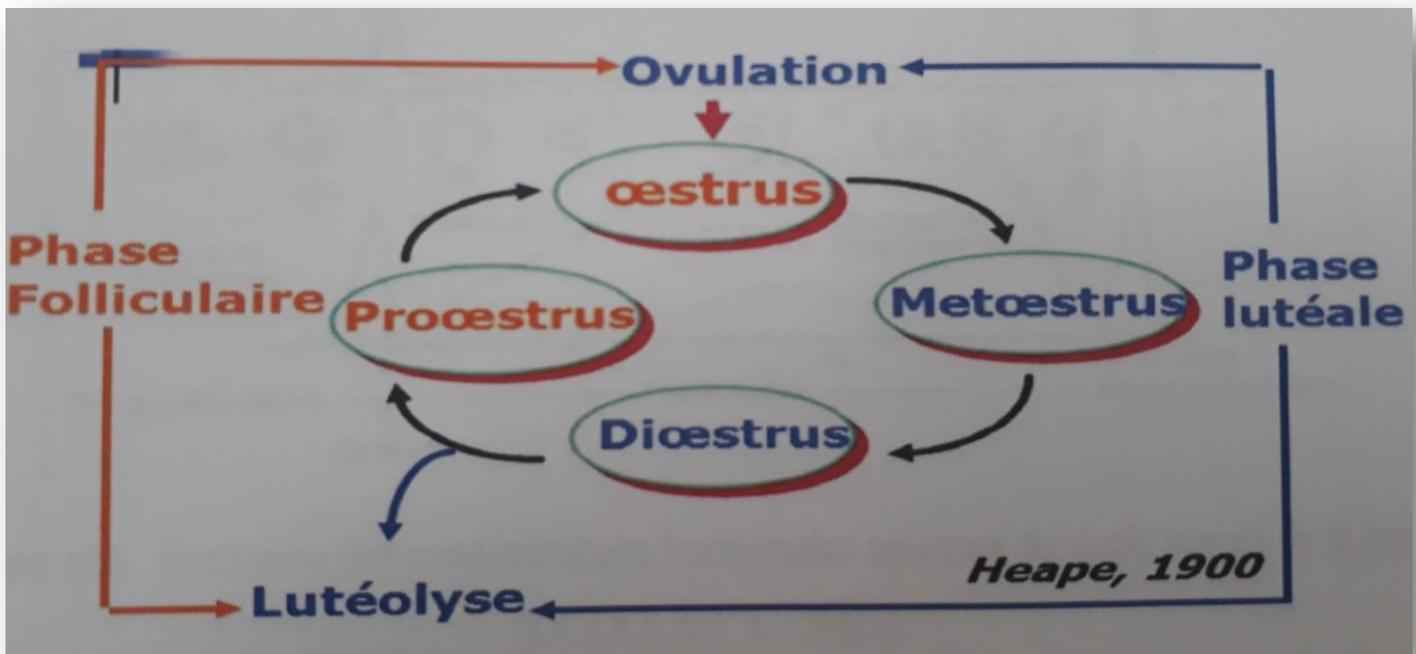


Figure 5 : Le cycle œstral (HEAPE, 1900)

2.2. Le cycle ovarien :

2.2.1. La phase folliculaire :

De 3 à 4 jours qui se termine par les chaleurs et l'ovulation. Les hormones gonadotropes (**FSH** et **LH**) produites par l'hypophyse vont provoquer dans l'ovule 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 alors l'ovule : C'est l'ovulation, environ **30 heures après le début des chaleurs**.

2.2.2. La 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 ainsi la libération d'hormones gonadotropes par l'hypophyse. L'absence d'embryon dans l'utérus entraîne 13 à 14 jours après l'ovulation, la production de **prostaglandines F2a** 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 (**BOUKHLIQ R, 2002**) (**Figure 6**).

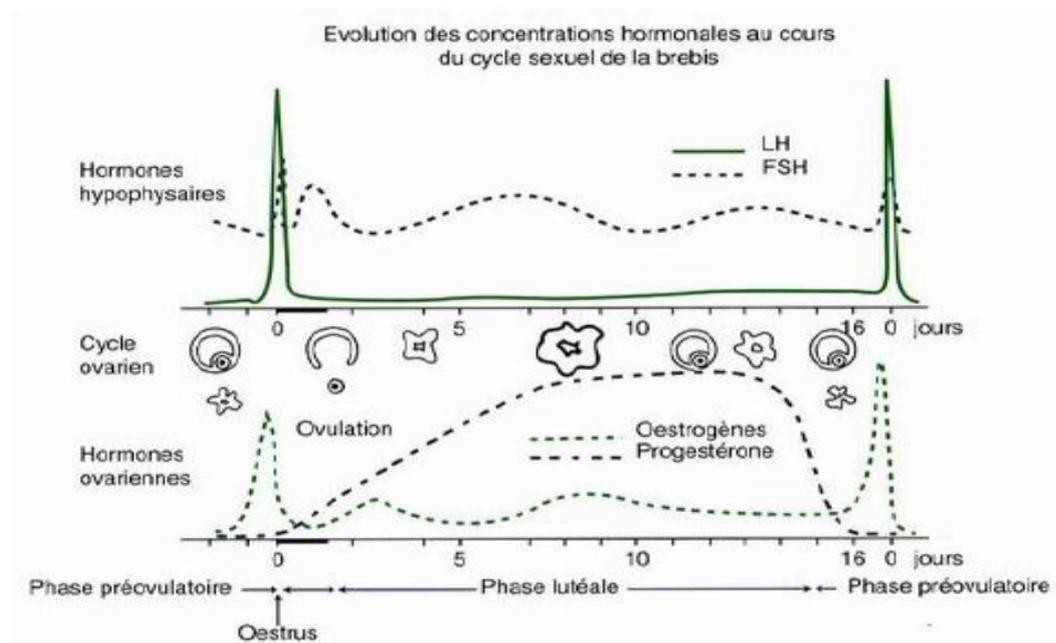


Figure 6: Evaluation de la concentration hormonale au cours du cycle de la brebis. (**BOUKHLIQ, 2012**).

2.2.3. Régulation hormonale du cycle sexuel chez les petits ruminants :

La régulation endocrine du cycle sexuel est initiée au niveau de l'hypothalamus par la sécrétion de la gonadolibérine (GnRH) (**FONTAINE M, 1992**) cette dernière induit la libération hypophysaire de follitropine (**FSH** ou **Hormone Folliculo-Stimulante**) qui provoque la croissance d'un ou plusieurs follicules sur les ovaires. Ces follicules produisent des **œstrogènes** à l'origine des modifications (anatomiques, physiologiques et comportementales) rencontrées pendant les chaleurs. Quand les œstrogènes atteignent un certain seuil, ils exercent un rétrocontrôle positif sur l'hypothalamus qui induit la libération hypophysaire de lutropine (**LH** ou **Hormone Lutéinisante**); ce pic de LH provoque la

maturation folliculaire, l'ovulation et la formation du corps jaune. Le corps jaune produit la **progestérone** qui exerce une rétroaction négative sur l'hypothalamus et empêche la croissance terminale de nouveaux follicules. Enfin de cycle, La prostaglandine F2A (PGF2A), produite par l'utérus, provoque la régression du corps jaune et la chute du taux progestéronique, l'hypothalamus peut alors ordonner le démarrage d'un nouveau cycle (**IRLAND et ROCHE, 1987**) (**Figure 7**). S'il y a fécondation, l'embryon sécrète une hormone d'effet comparable à celui de LH appelée : **trophoplastine**. Le corps jaune est stimulé et devient corps jaune gestatif, et au bout d'un mois, le placenta prend le relais des ovaires en sécrétant progestérone et oestrogènes (**SOLTNER D, 1993**).

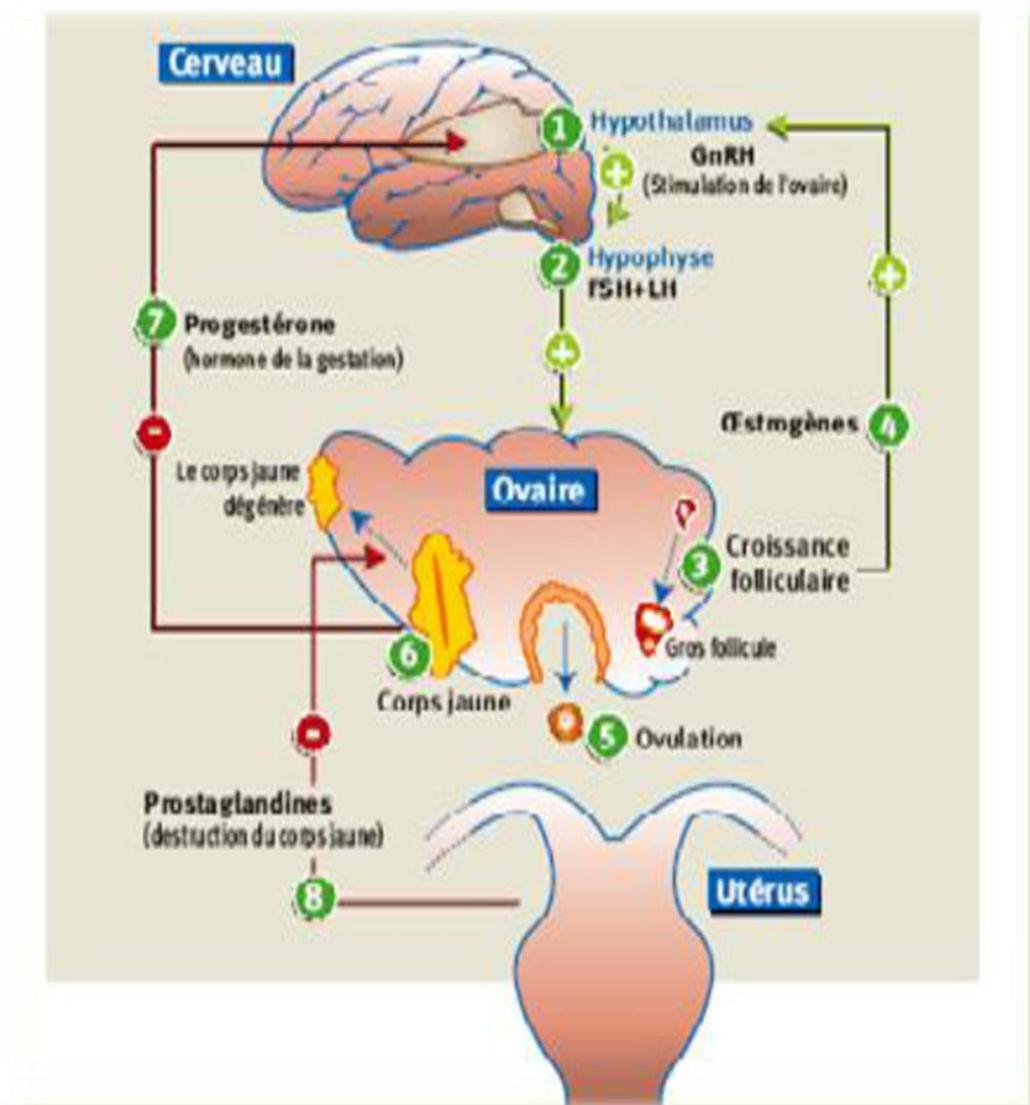


Figure 7 : Représentation schématiques des régulations hormonales de l'axe hypothalamo-hypophysaire-ovarien chez la femelle (**HANSEN, 2005**).

chapitre III:

Méthodes de la synchronisation des chaleurs chez la brebis

1. Introduction :

La maîtrise de la reproduction des ovins est de plus en plus pratiquée dans le but, que les producteurs adaptent des programmes d'agnelages accélérés et d'assurer meilleure approvisionnement des marchés pendant de longues années (**KZNNZDY, 2002**).

Cependant, l'amélioration de la rentabilité de l'élevage ovin suppose une diminution de l'anoestrus de lactation et une suppression de l'anoestrus saisonnier (**BOUZEEDA, 1985**).

La maîtrise du cycle sexuel chez la brebis a pour but de synchronisation les chaleurs, et de provoquer une activité sexuelle à contre-saison, à faire appel à des croisements des races locales avec d'autres races connues et à l'utilisation de traitement de superovulation (FSH/LH et PMSG) (**HANZEN, 2005**).

2. Synchronisation de l'œstrus chez brebis :

C'est le déclenchement du cycle œstral à un moment désiré chez une femelle déjà cyclique ou non (**CHEMINEAU et al, 1988**).

La synchronisation n'est applicable qu'à des animaux en état de se reproduire (**CHUPIN et al 1982**).

2.1 Principe:

La maîtrise du cycle sexuel a pour principe de prolonger la phase lutéale jusqu'à ce que tous les corps jaunes régressent et disparaissent (**DUDOUET, 2003**).

2.2 Intérêt de la synchronisation :

Cette technique présente plusieurs avantages considérables à savoir:

2.2.1. Organisation et planification de la reproduction :

Selon Soltner (2001), regrouper les points de travail lors des agnelages, alimenter plus rationnellement les lots d'animaux au même stade de gestation et de lactation.

2.2.2. L'augmentation de productivité du troupeau :

Réalisé par la mise en reproduction des agnelles quelque soit la saison, elle avance la puberté des femelles (**CHEMINEAU et al, 1988**). Elle permet de rendre possible trois agnelages en deux ans (**SOLTNER, 2001**).

3. Méthodes d'induction et de synchronisation de l'œstrus :

Classiquement les méthodes de contrôle de la reproduction ovine se répartissaient en deux catégories, les unes dites zootechniques ou méthodes non hormonales, les autres hormonales.

3.1. Moyens zootechniques :

3.1.1 L'effet male :

La présence du bélier influence les mécanismes physiologiques de la reproduction de la brebis dans deux circonstances, enfin de période d'anoestrus et lors des chaleurs, **(GILBERT, 2005)**.

L'effet male qui est une technique de maîtrise naturelle de la reproduction chez les ovins et une alternative aux traitements hormonaux qui sont interdits en élevage biologique. Elle permet d'induire de façon relativement synchronisée ovulation et œstrus chez les brebis. En période d'anoestrus saisonnier et d'envisager l'utilisation de l'insémination artificielle.

Cependant, l'efficacité de l'effet male varie selon certains facteurs d'élevage. Nous présentons ici les effets de la date d'introduction des béliers, de la durée de tarissement et du niveau alimentaire des brebis en situation d'élevage biologique. **(TOURNADRER, 2009)**.

La durée de l'isolement sensoriel doit être au minimum de trois semaines. Les premières ovulations ont lieu dans un délai de 48 heures après l'introduction du bélier, elles sont silencieuses. Les œstrus se manifestent en moyenne 8 à 25 jours après l'introduction des males. Chez les races ovines peu sensibles aux variations photopériodiques, l'effet bélier permet d'augmenter la proportion de brebis saillies sur les le premier cycle et d'avancer ainsi la date des agnelages tout en les regroupant. Cet effet n'est cependant utilisable que pendant une courte période précédant la saison de reproduction, **(HANZEN, 2009)**.

3.1.2. Photopériode :

Dans les pays tempérés, chez les petits ruminants, les jours courts stimulent l'activité sexuelle tandis que les jours longs l'inhibent. Cependant, le maintien d'une durée d'éclaircissement constante (longue ou courte n'est pas à même de maintenir un état d'anoestrus ou d'activité sexuelle permanente. Seule donc, une alternance de période de jour longues (et/ou l'administration de mélatonine).

Permet de maîtriser l'activité sexuelle et donc d'avancer la période de reproduction voire de l'induire en contre-saison, l'objectif étant d'induire une activité ovarienne cyclique

de 2 à 3 cycles consécutifs pour avoir une fertilité comparable à celle observée pendant la saison sexuelle. il a été démontré que la succession (jours longues) plus mélatonine était plus efficace pour induire et maintenir une activité sexuelle que le traitement (jours longs) seuls, lui-même étant plus efficace que le traitement mélatonine seul. par ailleurs, les résultats en contre-saison, sont moins bons avec des races connues saisonnières. Ces races seront donc préférentiellement traitées en associant le traitement (photopériodique) aux progestagènes, **(CH.HANSEN, 2009)**.

* Les jours longs consistent à éclairer la bergerie pendant 15 à 18 heures après le l'aube artificielle fixe.

* Les jours courts peuvent être reproduits par un placement des animaux à l'obscurité **(PICARD et al, 1996)**.

les recherches conduites sur les photopériodisme ont mis en évidence l'existence d'une (phase photosensible) située 16 à 18 h après l'aube ; c'est un moment privilégié de la période nocturne dont l'éclairage provoque la lecture d'un jour long, le moment d'éclairage au cours du nyctémère est plus important que la durée totale d'éclairage.

A partir de cette découverte, dès 1992 la méthode des (flashes lumineuses) a été proposée pour la production des petits ruminants, par l'équipe INRA conduite par p. Chemineau, **(Geanine Deslaude et al, 2005)**. (Figure n 09)

3.1.3. Flushing :

Chez la brebis, le poids vif avant la lutte, reflète de l'état nutritionnel moyen du troupeau, a une influence déterminante sur le taux d'ovulation, la fertilité et la prolificité. de plus, la prise de poids avant la lutte est un facteur d'amélioration des performances de reproduction. (Figure n 10)

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 300g de concentré supplémentaire par brebis et par jour, quatre semaines avant et trois semaines après la lutte permet d'augmenter le taux d'ovulation et de réduire la mortalité embryonnaire. **(HENZEN, 2009)**.

Chez les ovins, une suralimentation 3 semaines avant la lutte influence la ponte ovulaire et le groupage des mises bas. Le taux d'ovulation est plus élevé, permet d'améliorer le nombre d'agneaux nés de 10 à 20 %. Un flushing post-œstral de 5 semaines permet de

limiter les pertes embryonnaires. En pratique il n'est vraiment efficace que si la note d'état corporel des femelles est comprise entre 202 et 3 (**DUDOUET, 1997. GAROUD, 2004**).

Chez les béliers, les besoins liés à la spermatogenèse sont réduits, cette fonction étant particulièrement résistante à la sous-nutrition. C'est sur leur ardeur sexuelle que l'augmentation du niveau d'alimentation a de l'influence.

On recommande de distribuer une ration riche en PDIA (protéine digestible dans l'intestin d'origine alimentaire). Majorée de 10% de deux mois avant la mise à la reproduction, et de maintenir ce niveau pendant toute la période de lutte (**GAROUD, 2004**). Cet apport énergétique ne peut se faire en élevage ovin que par l'apport de concentré au pré, à raison de 200 à 600 g par jour en fonction de l'état corporel des bêtes (**MEURET et al, 1995**).

3.2. Méthodes hormonales :

Ce sont les méthodes les plus utilisées compte tenant de leur facilité d'emploi. Toutes ces méthodes sont fondées sur l'action d'hormones naturelles (**HENNI S, 1978**).

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

3.2.1. Méthodes lutéolytiques :

La méthode lutéolytiques abouti à une lyse du corps jaune, qui sera suivie par une décharge de FSH et l'ovulation d'un nouveau follicule et donc d'un nouveau cycle sexuel.

On peut utiliser deux produits, les prostaglandines dont l'utilisation est très répondeue et les œstrogènes qui ne sont pas beaucoup utilisés (**MCDONAL, 1980**).

3.2.1.1 Les œstrogène :

Les œstrogènes peuvent être lutéolytiques ou lutéotrophiques suivant les espèces et les stades du cycle. Chez la brebis, ils sont très peu utilisés; ils sont représentés principalement par l'œstradiol (**BOUZABDA, 1985**) Les œstrogènes seuls ne donnent pas de bons résultats de fertilité même s'ils peuvent synchroniser l'œstrus chez la brebis (**GIROU et al., 1971**).

3.2.1.2. Prostaglandines (PGF2 α) :

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

Selon (**HANZEN et al, 2006**) chez la brebis, la prostaglandine n'induit la lytèolyse 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'œstrus et de l'ovulation chez la totalité des femelles. Deux injection ses a un intervalle compris entre 7 et 15 jours sont donc nécessaire (**THIMONNIER, 1981**)

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

3.2.1.3. GnRH :

Une alternative pour assurer le regroupement des ovulations serait d'utiliser un analogue de la GnRH, un produit commercialement disponible et connu pour induire l'ovulation. L'utilisation de GnRH peut améliorer la fertilité des brebis inséminées .Dans un traitement de synchronisation des chaleurs avec PGF2 α , le meilleur moment pour injecter la GnRH (50rng) se situerait 48 heures après la 2^{ème} injection de PGF2 α de façon à éviter une ovulation précipitée et ainsi permettre une pleine maturation des follicules ovulatoires (**GASTONGAY, 1999**).

3.2. 2. Stéroïdes anovulatoire de synthèse (progestatifs exogènes) :

La technique des progestagènes développée originalement en Australie est basée selon **(LINDSAY et THIMONIER, 1998)** sur le fait d'établir un corps jaune artificiel pour chaque brebis, ainsi, ces animaux n'ont pas une décharge ovulante. Après un certain temps, le corps jaune disparaît simultanément chez toutes les brebis est donc l'activité cyclique commence d'une façon synchronisée.

➤ **Progestérone et les progestagènes :**

- La progestérone est utilisée sous forme d'injection, 30 à 40 mg de progestérone à 3-4 jours d'intervalle suivie 3 jours plus tard d'une injection de 1000-1500 UI de PMSG, la progestérone exerce un feedback négatif au niveau de l'hypothalamus; elle diminue le taux des hormones gonadotropes **(DARIVAUX, 1971)**.

- Les progestagènes sont des composés de synthèse possédant certaines propriétés de progestérone **(DARIVAUX, 1971)**. Les progestagènes bloquent la décharge de la LH en exerçant un contrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Ils ont l'avantage d'être beaucoup plus puissants et plus actifs que la progestérone. Les progestagènes les plus utilisés sont :

- L'acétate de fluorogestérone ou FGA
- L'acétate de melongestrol ou MGA
- L'acétate de chlormadinone ou CAP
- Le norgestomét en SIC.

Leur administration peut se faire par: voie orale, implant sous cutané ou sous forme d'éponge vaginale (spirales, éponge).

3.2. 2.1.1. Voie orale :

Les progestagènes sont utilisés comme additifs alimentaires **(KENNEDY, 2002)**

Quel que soit le mode d'administration, la durée du traitement aux progestagènes doit correspondre à la durée de la phase lutéale à fin d'exercer un « Feedback » négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire **(DERIVAUX, 1971)**.

3.2. 2.1.2.L'implant sous cutané :

Le principal avantage de recourir au MGA est qu'il permet l'utilisation de la PMSG qui, généralement, améliore la prolificité naturelle des brebis par rapport à l'accouplement naturel. Pour les implants de MGA placés durant 15 à 45 jours entraînent la synchronisation de l'œstrus de 68% de brebis dans les 36 à 60 heures après le retrait des implants **(BOUZEBDA, 1985)**.

3.2. 2.1.3.Eponges vaginales :

Les éponges vaginales (Chronogest, Synchrupart) sont imprégnées de 30 à 40 mg d'un progestagène, l'acétate de fluorogestone. Leur emploi peut être envisagé chez des femelles cyclées et non-cyclées (anœstrus saisonnier) en association ou non avec la PMSG et la PGF2a. Elles ont depuis 20 ans largement contribué au recours de plus en plus intensif à l'insémination artificielle **(HANZEN, 2007)**.

Le principe d'action de l'éponge vaginale est simple : on tente de recréer un cycle sexuel normal en imitant les conditions hormonales retrouvées durant les différentes périodes du cycle. Au cours d'un cycle sexuel normal, on observe une sécrétion élevée de progestérone qui dure 14 jours (phase lutéale) et qui empêche la venue en chaleur. Suite à la régression des corps jaunes des ovaires le niveau sanguin de la progestérone baisse et c'est l'apparition d'une nouvelle chaleur, c'est le même schéma de sécrétion hormonale qu'on tente de reproduire avec le traitement à l'éponge vaginale **(CASTONGUAY, 2006)**.

3.2. 2.1.4. PMSG (Pregnartmae sérungonadotropine) :

Cette hormone a pour rôle de favoriser l'ovulation et la synchronisation des chaleurs, et éventuellement d'augmenter la prolificité. Elle est administrée par injection intramusculaire dès le retrait de l'éponge. La dose de PMSG dépend de la prolificité habituelle du troupeau, de l'époque de l'année, de la race et de l'âge **(BIRNARD, 2007)**. La PMSG joue un rôle similaire à la FSH. Son administration à des doses élevées crée une augmentation du taux d'ovulation et donc une augmentation potentielle du nombre des portées **(GASTONGUAY, 2006)**. La répétition des traitements d'induction et synchronisation des chaleurs peut provoquer une augmentation de la concentration d'anticorps anti-PMSG ce qui diminue l'effet de l'hormone, (ovulation trop tardive, baisse de la

LA PARTIE

EXPERIMENTALE

I. Lieu et période d'étude :

Notre étude a été menée entre le mois d'octobre 2017 et Mars 2018 durant une période de six mois dans la région de Djelfa, la commune de Had Sahary qui est située dans les hautes plaines algériennes entre 35°00' et 35°30' de longitude Est et 03°00' et 03°30' de latitude Nord. A 100km environ au nord de la localité de Djelfa, sur une superficie de 854.09km² le synclinal s'étend sur 48km suivant un axe NE - SW, et sur 18km suivant un axe perpendiculaire, il est limité (**Figure 8 et 9**) .

- Nord par Birine
- Ouest, par Ain Ouessera.
- A l'Est par Ain f'kaa.
- Sud par Hassi Bahbah.

Ainsi la région d'Had Sahary se caractérise d'une part, par un climat sec à température très élevée en saison estivale et très basse en saison hivernale associé à un vent (du sirocco) et des gelées, par une pluviométrie insuffisante et irrégulière. Tous ces caractères marquent, de leur empreinte l'aridité de ce milieu. Dans ces circonstances critiques, les espèces végétales manifestant des modifications de tous types pour pouvoir prospérer dans ce milieu. Et d'autre part, des sols de faible profondeur induisant une faible capacité de rétention d'eau, de plus ces sols reposent souvent sur des croûtes calcaires limitant de ce fait l'extension de système racinaire (**DHILISSE, 1996**).



Figure 8 : Localisation de la commune
de HAD SAHARY



Figure 9 : Localisation de la commune
de HAD SAHARY

Afin de connaître la situation de l'effet de la technique de la synchronisation des chaleurs chez les ovins sur les performances de reproduction dans la région de Djelfa, nous avons réalisé un suivi d'un élevage, l'effectif total de cet élevage suivi est de 2851 têtes dont 1800 brebis.

II. Matériel et Méthodes :

II.1. Matériel :

II.1.1. Animaux :

Les brebis utilisées dans notre étude appartiennent à une race locale Rembi de différents âges (**Figure 10**).



Figure 10 : Brebis de race locale

II.1.2. Produits :

II.1.2.1. Désinfectant et Antibiotiques :

Nous avons utilisé :

- Une solution de permanganate de potassium pour la désinfection des applicateurs des éponges vaginales.
- La terramycine en spray.

II.1.2.2. Hormones :

II.1.2.2.1. Eponges vaginales :

Nous avons utilisé des éponges imprégnées de 60mg l'acétate médroxyprogestérone (MAP) commercialisées sous le nom **spongo vêt/hipra**. Ces éponges sont conditionnées dans

des sachets en plastiques en raison de 25 éponges par sac. Elles ont une forme cylindrique et présentent à l'une des facettes un fils qui permet le retrait en fin de traitement (**Figure 11**).



Figure 11 : Eponges vaginales de type (MAP).

II.1.2.2.2. PMSG : (prégnant mare sérum Gonadotrophine) ou **ECG** (Equine chorionique Gonadotrophine)

Se sont des flacons de 1000UI. Ce produit est commercialisé sous le nom de **FOLLIGON** (**Figure 12**).



Figure 12 : Flacons de PMSG

II.2. Méthodes :

Notre protocole expérimental comporte les étapes suivantes :

- Identification et préparation des animaux.
- Synchronisation des chaleurs (induction et lutéolyse des corps jaunes).
- Détection des chaleurs.
- Saillie naturelle.

II.2.1. Identification et préparation des animaux pour la technique de synchronisation :

L'identification a été réalisée à l'aide des boucles d'oreille en plastique numérotées **(Figure 13)**.

Un mois avant le début du traitement de synchronisation des chaleurs, les animaux ont été déparasités par l'administration d'Albendazol et leurs onglons ont subi un parage pour les animaux malades. L'ensemble des animaux sorte sur les parcours durant la journée et reçoivent le soir un complément alimentaire de 500gde concentré/jour/animal l'abreuvement est à volonté avec un éclairage naturel.



Figure 13 : Identification des animaux

II.2.2. Synchronisation des chaleurs :

La synchronisation de l'œstrus a été obtenue par la mise en place d'éponges vaginales durant 06 jours.

II.2.2.1. Eponges vaginales :

L'application des éponges a été faite de la manière suivante :

- Trempage des applicateurs dans la solution désinfectante.
- Pulvérisation de l'élonge par un antibiotique (terramycine en spray).
- Lubrification de l'applicateur afin de faciliter son induction dans le vagin.
- L'induction de l'éponge dans applicateur **(Figure 14)**.



Figure 14 : Mise en place de l'éponge vaginale dans l'applicateur

- Contention de la brebis et écartement de la vulve avec la main gauche et introduction de l'applicateur avec la main droite (**Figure 15**).
- Insertion de l'éponge en pressant doucement le poussoir.
- Maintien du poussoir et du tube hors du vagin.
- Retrait du poussoir et du tube hors du vagin.
- Après 14 jours de traitement, le retrait de l'éponge se fait en tirant sur la ficelle en même temps une injection de PMSG à raison de 500UI a été utilisée et les chaleurs ont été observées entre 48h et 72 h, à ce moment les béliers sont introduits pour la saillie.



Figure 15 : Mise en place de l'applicateur dans le vagin.

III.RESULTATS

1. Quel est le type d'élevage ovin suivis dans cette région :

D'après notre enquête nous avons constaté que tous les élevages ovins suivis sont à l'état libre, qu'ils soient synchronisés ou non synchronisés.

2. Composition d'élevage :

La composition des élevages ovins suivis est présentée dans le tableau suivant

Tableau 7 : Composition des élevages suivis

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	total	
Composition d'élevage	N	Brebis	115	107	164	135	60	85	100	135	130	156	1188
	syn	Bélier	05	05	07	07	04	05	06	06	07	07	59
		Agneaux	00	57	00	60	64	100	80	40	50	00	451
		Autres	14	00	10	6	10	23	12	9	2	3	89
		Total											1787
	syn	Brebis	45	36	55	47	55	77	54	114	48	82	613
		Bélier	3	02	03	03	05	05	03	06	2	05	37
		Agneaux	25	08	32	41	25	40	39	102	15	43	370
		Autres	12	00	00	00	10	00	00	18	4	00	44
		Total											1064

Non syn : non synchronisé ; syn : synchronisé

D'après ce tableau les brebis représentent pour les deux types d'élevage le $\frac{3}{4}$ de l'effectif total (soit 1787/1787 pour l'élevage élevé de façon traditionnelle et en extensif, le même pourcentage a été observé pour l'autre élevage élevé en semi extensif (613/1064) en plus l'association des autres espèces a été observé pour les deux types d'élevages ce qui prouve la tradition de la région en ce qui concerne l'élevage ovin.

Un effectif de 1787 brebis provenant de 10 élevages n'ayant pas subi la synchronisation des chaleurs, élevées en élevage extensif et ne reçoivent aucune complémentation alimentaire, contre un effectif de 613 brebis provenant de 10 élevages ayant subi la synchronisation des chaleurs et reçoivent un complément journalier à base de

D'après ce tableau nous constatons que pour les élevages non synchronisés, 30 % des éleveurs seulement utilisent l'effet male (sélection d'un bélier qui présente des bons caractères génétique la taille, la robe et santé). La technique est basée sur la séparation entre les mâles et les femelles pour une durée plus ou moins longue pour les introduire après, cette méthode utilisée non pas dans le but d'induire les chaleurs mais dans l'objectif d'améliorer génétiquement le cheptel, c'est un moyen de contrôle génétique, c'est-à-dire est un moyen pour éliminer les males qui ne présentent pas les bons caractères génétiques). A l'opposé, les élevages utilisant la synchronisation hormonale, la séparation entre les mâles et les femelles est à 100% respecté (un male pour une 30 de femelle), respect de la séparation la ou les femelles ne peuvent même pas sentir ni l'odeur ni la voie des males pour une durée au minimum de 15 jours.

5. Taux de fertilité :

Le tableau suivant reflète le taux de fertilité.

Tableau 10 : Taux de fertilité

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Total
Taux de fertilité	N Brebis	115	107	164	135	60	85	100	135	130	156	1188
	Syn Fertilité	60	53	105	69	40	45	53	65	56	85	631
	%	52	50	64	51	67	53	52,5	48	43	54	53,45
	Syn Brebis	45	36	55	47	55	77	54	114	48	82	613
	Fertilité	40	35	55	48	45	67	50	101	30	68	539
	%	89	96	100	100	82	87	93	88,5	92	83,5	91,1

D'après les résultats de ce tableau qui présente l'ensemble des taux de fertilité obtenus pour chaque élevage, nous constatons que le taux de la fertilité est très élevé chez les femelles subissent la technique de synchronisation (qui peut atteindre un moyen de 91.1%) par rapport au celui des non synchronisés qui ne dépasse pas (67%) avec un moyen de (53.45%).

6. Taux de fécondité :**Tableau 11 : Taux de fécondité**

Chepte		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Total	
Taux de fécondité	I											e	
	N	Brebis	11	10	16	13	60	85	10	13	13	15	1188
	Syn		5	7	4	5			0	5	0	6	
		Fécondité	13	12	19	13	61	89	10	14	13	16	1290
			5	5	1	8			3	2	9	7	
		%	45	47	60	47	67	50	50	42	38	49	49.5
	Syn	Brebis	45	36	55	47	55	77	54	11	48	82	613
										4			
		Fécondité	13	90	13	13	14	18	13	25	13	21	1537
			5		0	0	0	5	0	5	2	0	
	%	89	96	10	10	82	84	93	87	92	81	90.4	
				0	0								

Notre étude a révélé que 90.5 % des femelles synchronisées sont fécondantes ; ce pourcentage n'atteint que 49.5 dans l'autre type d'élevage.

7. Taux de réussite à la 1ere saillie :

Taux de réussite à la 1ere saillie est rapporté dans le tableau 12.

Tableau 12 : Taux de réussite à la 1ere saillie

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Totale
Non	Brebis	115	107	164	135	60	85	100	135	130	156	1188
syn	Taux réussite	55	50	97	63	40	43	150	57	50	78	683
	%	47,82	46,72	59,45	47,03	66,66	50	50	42,59	38,46	49,52	49.13
syn	Brebis	45	36	55	47	55	77	54	114	48	82	613
	Taux réussite	40	35	55	48	45	65	50	100	40	66	544
	%	88,88	95,89	100	100	81,81	83,87	93,45	87,28	83,15	81,09	88.43

Nous avons constaté que 88.43% des brebis synchronisées avez présenté un taux de réussite à la première saillie ; alors que seulement 49.13 % de celle non synchronisées avez présenté un taux de réussite à la première saillie.

8. Taux de gestation :

Le taux de gestation est présenté dans le tableau 13.

Tableau 13 : Taux de gestation

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Total	
Taux de gestantes	N	Brebis	115	107	164	135	60	85	100	135	130	156	1188
	Syn	Gestation	55	50	97	63	39	42	50	55	50	78	579
		%	47,82	46,72	59,45	47,03	65	48,82	50	40,74	38,46	49,52	51,56
	Syn	Brebis	45	36	55	47	55	77	54	114	48	82	613
		Gestation	40	35	55	47	45	65	50	100	40	67	544
		%	88,88	95,89	100	100	81,81	83,87	93,45	87,28	83,15	81,09	89,54

Le pourcentage le plus important a été enregistré pour les femelles subissant la technique de synchronisation et reçoivent un supplémentations de la ration, ce taux est très élevé et touche les 90% des femelles à l'opposé ce taux n'a pas dépassé le 52% pour les femelles élevées de façon traditionnelle.

9. Le taux de prolificité :

Le taux de prolificité est rapporté dans le tableau 14.

Tableau 14 : Taux de prolificité

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Total
N Syn	Nombre de brebis mises à la reproduction	115	107	164	135	60	85	100	135	130	156	1188
	Brebis gestantes	55	50	97	113	39	41	50	55	50	77	627
	Nombre de brebis a gestation gémellaire (doublée)	20	18	27	03	02	04	03	08	08	11	104
	Nombre d'agneaux nés mort ou vivants	80	89	113	123	44	49	54	66	64	90	772
Syn	Nombre de brebis mises à la reproduction	45	36	55	47	55	77	54	114	48	82	613
	Brebis gestantes	40	35	55	48	45	65	50	100	39	67	544
	Nombre de brebis a gestation gémellaire (doubléetriplée quadriplie)	38	32	51	29	25	61	41	83	36	57	453
	Nombre d'agneaux nés mort ou vivants	90	72	122	83	70	135	105	215	83	137	1112

Ce tableau montre que les femelles synchronisées dans 85% présentent des gestations gémellaires doublées, triplées ou même parfois quadruplées avec un nombre d'agneaux de 2220 pour 1086 mères gestantes à l'opposé seulement 20% des brebis ont présentées une gestation gémellaire rarement des triplées 1539 agneaux pour 1158 mères gestantes.

10. Taux de mortalité pendant la gestation :

Taux de mortalité pendant la gestation est présenté dans le tableau 15.

Tableau 15 : Taux de mortalité pendant la gestation

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
N	Brebis	115	107	164	135	60	85	100	135	130	156
	Taux mortalité brebis en gestation	01	00	02	00	00	01	00	02	00	00
Syn	Brebis	45	36	55	47	55	77	54	114	48	82
	Taux mortalité brebis en gestation	00	00	00	00	02	02	00	00	00	00

La mortalité enregistrée est faible pour les deux types d'élevages et ne dépasse pas le 0,5 %, malgré que ce taux soit plus élevé dans l'élevage synchronisé, la constatation qui a été faite concernant le taux d'avortement, ce taux est plus élevé pour les femelles synchronisées (3% des femelles ont avortées) contre 1,4 % pour les autres femelles. Donc la mortalité et les cas d'avortement sont plus élevés pour le groupe synchronisé.

11. Taux d'avortement pendant la période d'agnelage :

Le taux d'avortement pendant la période d'agnelage est rapportée dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Taux d'avortement pendant la période d'agnelage

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Non	Brebis	115	107	164	135	60	85	100	135	130	156
Syn	Nombre d'avortement	03	00	06	05	00	06	05	03	00	04
Syn	Brebis	45	36	55	47	55	77	54	114	48	82
	Nombre d'avortement	02	00	03	02	04	03	02	00	01	02

Le moyen des femelles avorte pendant l'agnelage est de 3.2 tête pour un moyen de 237.5 brebis non synchronisés ; et de 3.9 tête pour un moyen de 119.7 brebis non synchronisés. L'avortement a été un peu élevé chez les femelles synchronisées.

12. Taux de mortalité des agneaux :

Le tableau 17 présente le taux de mortalité des agneaux.

Tableau 17 : Taux de mortalité des agneaux

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Totale	
Taux d mortalité	N												
	Syn	Jeune	03	00	04	03	05	05	06	07	03	03	39
		Adulte	03	00	04	06	02	07	05	03	02	04	36
	Syn	Jeune	03	00	08	00	05	06	07	03	08	02	42
	Adulte	04	05	04	03	00	03	04	02	05	06	36	

La mortalité enregistrée des agneaux au moment d'agnelage et en jeune âge est faible (153 cas soit un taux de 2.7% de l'effectifs des agneaux nés, cette faible mortalité enregistrée peut-être due aux conditions favorables de milieu la disponibilité alimentaire durent la saison de printemps ce qui rend la production laitière des mères en plus la condition climatique favorable température ambiante favorable.

13. Nombre des agneaux malformés :

Le nombre des agneaux malformés est présenté dans le tableau suivant.

Tableaux 18 : Nombre des agneaux malformés

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Totale
Nombre d'agneaux Malformé	N syn	00	00	00	00	02	01	00	00	01	00	4
	Syn	03	00	07	06	03	01	06	03	06	05	40

Malgré que le taux des malformations enregistré est faible mais en remarque que ce taux est très élevé (10fois plus) pour agneaux issus des mères synchronisées 40 cas enregistrés, mais pour l'élevage non synchronisé seulement 4 cas ont été enregistrés.

IV. Discussion

Les performances de reproductions d'un cheptel sont définies par trois notions principales qui sont la fertilité, la fécondité et la prolificité. Par notre étude qui est basée sur un suivi des performances de reproduction de deux types élevages ovins élevés dans la même région, mais par deux systèmes d'élevage différents, le premier élevé d'une manière traditionnelle par un système extensif où l'alimentation vient uniquement des parcours c'est-à-dire non supplémentés le soir au niveau des (bergeries à ciel ouvert), le deuxième élevé en semi extensif, en plus de l'alimentation des parcours, les animaux sont supplémentés le soir par un aliment concentré à base de Son et de l'Orge (au moyen de 500g/animal) sur cet élevage des techniques de biotechnologie modernes sont appliquées c'est-à-dire la préparation des femelles un mois avant la lutte, ce qu'en appel le flushing, avec l'application de la technique des inductions des chaleurs par la méthode hormonale couplée avec l'effet male ce dernier consiste à la séparation entre les mâles et les femelles pour une période de 15 à 30 jours de telle manière que les femelles ne peuvent même pas sentir la présence des male (ni voie, ni odeur).

Le bélier a un effet sur la reproduction des brebis dans les deux périodes soit en anoestrus, soit en période des chaleurs. En anoestrus l'introduction des béliers dans un troupeau après une période d'isolement provoque une reprise de l'activité sexuelle, l'apparition des œstrus sont groupés dans 18 à 24 jours après l'introduction par les échanges sensoriels qui peuvent intervenir sur l'axe hypothalamo- hypophysaire et contrôle l'activité ovarienne (**Hanzen et Castaine, 2001**) et la présence du bélier lors des chaleurs peut fortement réduire la durée de réceptivité sexuelle et avance l'heure de l'ovulation (**Gilbert et al ;1996**). Dans notre étude ce qui a été remarqué que l'effet bélier n'était pas appliqué dans la majorité des élevages, surtout là où l'effectif est petit et ne dépasse pas les cent têtes, dans ses élevages les males vivent quotidiennement en association avec les femelles ce qui donne des naissances non groupées par période, ce qui répercute sur la qualité et la gestion de l'agnelage des nouveaux produits, mais cela revient peut être au manque des moyens financier des éleveurs, dans cette catégorie d'élevage, les éleveurs ne possèdent pas des hangars ou des bergeries pour les animaux. ce manque des moyens rend la supplémentations alimentaire presque impossible, ce qui présente un facteur limitant pour

l'amélioration des performances reproductives des élevages, cela est bien justifié par plusieurs auteurs.

D'après **Theriez (1984)** l'alimentation faible se répercute sur les quatre composantes importantes de la reproduction qui sont l'œstrus, l'ovulation, la fécondation, et la mortalité embryonnaire, **Bastimans (1977)** lui-même à observer la relation entre un bon état corporel et le taux d'ovulation.

A l'opposé les élevages dont l'effectif important appliquent le flushing par une supplémentation journalière des animaux par un aliment concentré (Son et Orge) au moyen de 500g/animal ce qui augmente d'une manière remarquable les performances de reproduction, en plus de l'application de la synchronisation des chaleurs par l'utilisation des hormones qui sont capable de bloquer le cycle pour déclencher l'œstrus dans l'ensemble des troupeaux traité au moment donné et peuvent même provoqué pour les animaux qui ne sont aptes à se reproduire (**Bouzabda,1995**)

Les résultats obtenus dans les deux types d'élevage montrent l'écart important entre les deux systèmes d'élevage et par la comparaison entre les deux il ressort.

La fertilité qui est définie comme l'aptitude d'une femelle de donner un produit ou c'est la mesure de son aptitude à être gestante se mesure par un pourcentage de nombre des brebis gestantes sur le nombre des brebis mise à la reproduction notre travail révèle un taux de fertilité de 90% chez les élevages subissent le flushing avec l'utilisation hormonale pour l'induction des chaleurs contre 49% pour ceux qui n'utilisent ni le flushing ni la synchronisation hormonale. Notre résultat est comparable à celui trouvés par (**Bousbaa et Lachi) (1992), Dehak (1993), (Abdelli et al 2008), Noual et Heriet (2008)** ces derniers déclarent un taux de fertilité supérieure à 90% pour les brebis synchronisées à 400UI de PMSG, à l'opposé (**Chouya (2002)et Benlahrache et al) (1991)** ont trouvés un taux de fertilité varie entre 60 et 75% ,cette différence peut être expliquée par la saison de l'étude et le niveau de l'alimentation des cheptels.

par contre la prolificité représente le nombre d'agneaux nés mort ou vivant sur le nombre des femelles mettent bas, le pourcentage obtenu montre la grandeur de la différence qui existe entre les deux types d'élevages, la prolificité obtenue dans les élevage

non supplémentés montre le résultats suivant 104 brebis sur 627 brebis gestantes ont présentés une gestation gémellaire, ce qui représente 18%, avec un nombre d'agneaux nés de 772 dont 39 mort nés, le résultat final indique un taux de naissance de 772 produits issus de 1188 brebis en élevage extensif, la productivité calculée de l'élevage indique que chaque brebis à donner 0,65 produit. Par contre résultat obtenu dans l'élevage semi extensif est très satisfaisant, les données révèlent que 544 brebis sur un effectif de 613 brebis mises à la reproduction sont gestantes dont 453 brebis présentent une gestation gémellaire pour un résultat final de 1112 produits nés dont 42 sont des morts nés, la productivité de ce dernier type d'élevage révèle que chaque brebis à donner 1,81 produit l'équivalent de deux (2) agneaux par brebis. Nos résultats sont très comparables à ceux trouvés par **(Noual et al en 2008, Chouya en 2002 et Belahrache et al en 1991)** ou ils déclarent respectivement un taux de prolificité de 175% et 165% par contre autres auteurs déclarent un taux plus faible ne dépassant pas les 140% tel que **(Chaoui et al en 2008, Abedlli et al (2008), Harket et al) (2007)**.

Donc, la différence de productivité entre les deux types d'élevage est bien visible, cette différence peut mettre en évidence le rôle des moyens zootechniques dans l'amélioration des performances de reproduction de nos élevages ovins, qui sont à 80% loin des progrès scientifiques connus sur ce domaine. Alors l'application des connaissances scientifiques sur terrain passent par une vulgarisation sérieuse des éleveurs afin qu'ils prennent conscience et observent eux même les résultats de ses progrès, ces derniers se résumant dans les points suivants :

Le choix des périodes des mises bas, augmentation du degré de sélection génétique, l'augmentation du rythme d'agnelage au minimum 4 agnelages par an et en fin la mise précoce des agnelles à la reproduction.

Conclusion

En Algérie, la pratique de la synchronisation des chaleurs par les éponges vaginales est une innovation technique qui permet d'améliorer les résultats de reproduction.

Le taux de fertilité est significativement influencé par le traitement Progestatif. Peut être augmenté par un l'application du Fuhsing ; la pratique d'un Fuhsing pendant 2 à 3 semaines avant et après la lutte permet l'augmentation des naissances gémellaire).

La fertilité peut être augmentée de 50% si nous apportons 500 g de concentré par jour à des brebis sous alimentées et par l'application d'une bonne hygiène.

Suite à notre enquête menée dans la région de Djelfa sur les performances de la reproduction sur type d'élevage, il ressort que les moyens zootechniques et scientifiques ont un impact important sur l'augmentation de performance de reproduction, nous avons pu

Formuler les conclusions suivantes:

- L'élevage ovin dans la région représente la tradition.
- Il regroupe plusieurs catégories d'éleveurs (grands, moyens et p s).
- Il est en relation directe avec les conditions climatiques, il ne se base guèresur les normes zootechniques.
- Absence de maîtrise de reproduction.
- Alimentation basée sur les parcours en bonne année et les concentrés et fourrage sec en mauvaise année (alimentation déséquilibrée).
- En effet, nous pouvons dire que l'enquête que nous avons mené, nous a permis de comprendre le système d'élevage dans la région de Djelfa mais se travail doit être suivie par d'autres travaux afin d'approfondir et d'apporterde nouvelle constatation sur le système d'élevage dans la région.

Recommandations

Les résultats obtenus lors de notre enquête sur terrain conduit à proposer les recommandations suivantes :

- Moderniser le système d'élevage en apportant les nouvelles normes zootechniques, en assurant un bon habitat des ovins (bergerie), hygiène stricte, meilleure contrôle et distribution de l'alimentation, conduisant à l'éradication de la plupart des pathologies (infectieuses, parasitaires et digestives).
- Encourager le suivi d'élevage par les vétérinaires afin d'assurer la pratique des paramètres de zootechnie et une meilleure maîtrise de la reproduction.
- Assurer l'utilisation des examens complémentaires pour aboutir à des diagnostics rapides et confirmés afin d'instaurer les meilleurs traitements
- Possession des terres par les éleveurs afin de cultiver toute sorte de fourrage et céréales pour une meilleure gestion de l'alimentation tout le long de l'année.
- Amélioration de la race locale afin d'avoir de meilleur résultat en production et en reproduction.

Références bibliographiques

- **BIRNARD A, 2007** :l'élevage de mouton page 29.
- **BISTER J-1** : FUNDP CRO laboratoire de physiologie animale Belgique **2002**.
- (<http://www.fundp.ac.be>).
- **BONNES G, DESCLAUDE J, DRAGOUL C, GADOUD R, JUSSIAU R, MONTMEAS L et ROBIN J.1998**. Reproduction des mammifères d'élevages. Les éditions FOUCHER Collection INRAP, 236P.
- **BOUKHLIQ R, 2002** : cours en ligne sur la reproduction ovine : physiologie de la reproduction. Institut Agronomique vétérinaire HASSEN II, département de reproduction animale. www.refer.org.ma/ovirep//cours4/lia.htm.
- **BOUZEBDA, F.A. ,1985** : le transfert d'embryon dans le control de la reproduction en élevage ovin. Etudes bibliographiques et travaux personnels. thèse, maitrise science vétérinaire E.N.N.Lyon.
- **CAHILL L.P., SAUMANE.J.RAVALT J.P THIMONNIER J MARIANE J.CMAULEONP HOMONAL AND FOLLICULAR.1981.BRUYAS.J.F et al, 1988** : Actualités et perspectives d'avenir de la transplantaion embryonnaire chez les bovins revue medvet p139, p10, p917-1242
- **CASTONGUAY F, 2006** : Matériel utilisé pour l'application des éponges vaginales pour la synchronisation des chaleurs –l'éponge vaginale. GUIDE DE PRODUCTION OVIN, feuillet pp5-50.
- **CAYRARD V, septembre 2007**, physiologie de la reproduction des mammifères. Ecole national vétérinaire TOULOUSE.
- **CHAPSAL F, 2000** : Maitrise du période de production des troupeaux caprins, synthèse bibliographique mémoire de fin d'étude.
- **CHELIG R, 1992**: Les races ovines en Algérie C.N.P.A Alger. P50.
- **CHEMINEAU P, PELLETIER J, GUERIN Y, COLAS G, RAVALT J P, TOURE GAL, MEIDAG, ORTAVANTR, 1988** : photoperiodic and melatonin treatments for the control seasonal reproduction in sheep and goats. Reprod .Nur .Develop .P28, 409, 422.

- **DERIVAUX J, 1971** : Reproduction chez les animaux domestiques tome I éd. de l'Université de Liège 156p.
- **DODOUET C, 2003** : la reproduction du mouton, 3eme édition, France agricole édition paris.
- **DUDOUET C, 1997**. La reproduction du mouton, édition France agricole, 272p.
- **FONTAINE M, 1992** : vade mecum du vétérinaire. Quinzième édition. Volume 1.
- **GASONGAY F, 1999** : synchronisation des chaleurs avec la GnRH pour utilisation de l'insémination artificielle chez les ovins. Rapport de recherches remis au COPRAQ.
- **GILBERT B, DESCLAUDE J, DOGOUL C, GADOUD R, BATELLIER F., BLESBOIS E, BRILLARD J P, GOOVOUM, HERAUT F., HYMAN Y., PERIER G, SAVARY F, VIGON X, 2005** : reproduction des animaux d'élevages 2eme édition.
- **GIROU R., THERTIEZ, MOLINAT G, AGU**, influence de la variation de l'apport d'aliment concentré sur la fécondation de la brebis .Ann. ZOOTH. PP321-338.
- **HANZEN, 2007**. la maîtrise des cycles chez les petits ruminants année 2009-2010, l'anoestrus saisonnier des petits ruminants.
- **HANZEN C**, Chapitre 1 propédeutique de l'appareil génital de la vache 1^{er} doctorat année **2004- 2005**, FMV service d'obstétrique et de pathologie **de la reproduction des ruminants, équidés et de porc.** <http://www.Ulg.ac.be/oga/page:4> et 5.
- **HANZEN, 2009**: la maîtrise des cycles chez les petits ruminants .la détection de l'œstrus chez les ruminants. Faculté de médecine vétérinaire service de thériogenologie des animaux de production.
- **HENNI S, 1978** : Insémination artificielle ovine. Thèse doctorat. Vet ENVA P70.
- **Institut Technique d'Elevage (ITLEV).**
- **IRLAND JJ, ROCHE J. 1987**. Hypothèse regarding development of dominant follicles during a bovine estrus cycle. In : Follicular growth and ovulation rate in farm animals. Roche (T.F), O'Callaghan (I.D), Eds, Martinus Nijhoff, Dordrecht, 1987, 1-18.
- **KENNEDY D, 2002** Reproduction en contre saison des ovins, fiche technique, Ontario, date publication 09/02.
- **LINDSAY D R, THIMONIER J, 1988** Tuning frequency of reproduction in sheep physiological factor. 36 congrès mondial de reproduction of selection des ovins et bovins à viande, vol 8 pp 547-556.

- **MCDONALD L E,, 1980** : The biology of sex. In veterinary endocrinology and reproduction .Ed.L.ca.Febringer, chap8, 208-234.
- **MICHEL A et WATTIAUX PHD, 1996** : Système reproducteur du bélier laitier. Institute Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier. Université de Wisconsin à Madison USA.
- **Ministère de l'agriculture, 2007.**
- **PICARD, HACEN, CHEMINEAU P, BERTHELOT, 1996** : Maitrise des cycles sexuelle chez le petit ruminant point vêt numéro spécial.
- **ROBERT S J, 1986** : Parturition in veterinary obstetries and genital disese theriogenology wood stock, vermont published by the antor, pp245-251.
- **SOLTNER D ,2001** : zootechnie générale tom I la reproduction des animaux d'élevages 3^{ème} édition pp 13-41.