

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème

**Suivi d'élevage ovin dans la région de Baghlia (wilaya
de Boumerdès) : Cas de la stabulation permanente**

Présenté par :

NOUIOUA Ouanissa

OUGGADI Youssouf Imed

OUNES Mohamed-El-Amine

Soutenu le : 05 /10 / 2019

Devant le jury composé de:

- | | | |
|--|---------------------|-----------|
| – Président : BAAZIZI Ratiba | MCB | ENSV |
| – Promoteur : ADDAD Salah
EDDINE | Docteur Vétérinaire | Baghlia |
| – Co-Promotrice: MIMOUNE Nora | MCA | ENSV |
| – Examineur 1: HACHEMI Amina | MAA | ENSV |
| – Examineur 2 : AZZOUZ Mohamed
Yacine | Docteur Vétérinaire | El Harach |

Année universitaire : 2018 /2019

REMERCIEMENTS

Avant tous nous remercions Allah le tout puissant qui nous a donné la force, le courage, la volonté et la patience pour accomplir ce modeste travail

A notre promoteur Dr ADDAD et notre co-promotrice Dr MIMOUNE

Veillez bien recevoir notre remerciement pour le grand honneur que vous nous avez fait d'accepter l'encadrement de ce travail.

Aux membres du jury Président du Jury

Mesdames les jurys, madame HACHEMI.A et BAAZIZI.R, vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail.

Nous remercions tous les enseignants de L'école nationale supérieure vétérinaire

Pour leurs qualités scientifiques et pédagogiques

Tenons à remercier chaleureusement,

*Tous nos proches et tous ceux qui, de près ou de loin, nous a apporté leurs sollicitudes pour
Accomplir ce Travail*

Dédicace

A toi mon père, l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir.

A maman chérie, la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; je t'adore.

A mes frères :

Youcef et Ramzi

A mes sœurs :

Kamelia, Basma, Saïda, Zineb

Je dédie ce travail dont le grand plaisir leurs revient en premier lieu pour leurs conseils, aides, et encouragements.

*Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études supérieures, mes amies, B.Dihya, H.Amina, B.Halima
A.Marwa, G.Marwa, K.Fouzia, S.Randa.*

Au docteur J.Mokhatar qui m'a beaucoup appris

A mes collègues de soutenance O.Youssouf Imed et O.Mohamed-el-Amine

Ouanissa

Dédicace

*Je dédie ce travail à mes plus cher ceux qui m'en aider, soutenue pas par pas dans cette vie, a ceux qui m'ont donné tans d'amour et m'ont appris le sens de la vie qui m'ont construit le chemin de mon succès ces merveilleux gens que je les appels **mes parents**.*

A mon père qui m'a appris les secrets de la vie et le respect de moi-même et des autres, et m'a appris la persévérance dans mes plans et que les belles choses ne viennent pas sans combat et patience.

A ma mère qui m'a émergé d'amour et m'a montré le bon chemin et m'était le reflet qui me pousse en avant chaque fois que je regarde derrière moi.

A mes chers frères :

AMINE et KARIM

A ma bien aimée petite sœur :

FADIA

A mes cousines :

Lamia et Amira

A mes collègues de soutenance :

OUNES Mohammed et NOUIOUA Ouanissa

A mes amis :

I. MEROUANE, R. FETHI, D. IMAD, BILAL, SAMIR, A. SIFOU, M. DJEDDI, MAHMOUD, A. ABDOU, B. AMIR, B. ARBI, B. TAKI, T. ISMAIL

A mes amis et collègues chers docteurs :

M. SOFIANE, B. MOURAD, B. WAIL, K. MAJD, T. ABDOU, D. ALAE, B. TAIB, Z. RIADH, Z. MOHAMMED, K. ISLAM, O. KHIERO

A toute ma famille est mes amis que je n'ai pas mentionné qui m'était une source de soutien et de forces toutes mes années d'études.

Youssef Imed

Dédicaces

*Je dédie ce travail à mes chers parents
qui m'ont appris le respect, la persévérance et
le bon sens du travail et m'ont donné tant d'amour et de soutien
et franchement sans eux je ne serais pas arrivé là
où j'en suis aujourd'hui,
donc je prie le bon dieu de me les préserver et leur donner
une longue vie de joie et de prospérité.*

À mon cher frère : Ahmed.

À ma chère sœur : Kheira.

Mes chères tantes : Kheira, Zohra et Yamina.

Tous les membres de la famille.

À: Youssouf Imed, Ouanissa

À mon ami : Dr.Mechdene sofiane

À mes amis

*Tayeb, Wail, Dr.Morad ,Majd, Mounir, Housseem, Ali, Sifou, Ismail,
Taki, Abdou, Azziz, Morad, Larbi , Djamel, Yacine, Djeloul, AEK ,
Nourredin, Ahmed, Mohammed, Sofiane, Ibrahim, Mesoud, Karim,
Ameur, Nasro, Ihcen, Farid, Haroun, Amir, Djeddi, Khalouka,
et tous mes amis que je n'ai pas pu les mentionner, je vous aime.*

À la mémoire de notre sœur : Roumaïssa

Et tous les gens qui m'ont soutenu pendant toute ma vie.

Mohamed el Amine

Résumé

Afin d'approfondir les recherches scientifiques sur l'élevage ovin et donner la diversité idéologique concernant les méthodes d'élevage, notre étude s'est portée sur une ferme située à Baghlia (wilaya de Boumerdès) dont le propriétaire s'est basé sur l'élevage permanent qui est considéré comme premier dans son genre en Algérie. Pour déterminer les paramètres zootechniques, l'éleveur a mis 24 brebis en synchronisation. Ces dernières sont de deux races d'Ouled djelal et Berbère et ont subi un flushing suivi par une synchronisation hormonale des chaleurs par des éponges vaginales imprégnées d'Acétates de Fluorogestone (FGA) associée à une injection de PMSG à des doses différentes. Après l'introduction de bélier, on a procédé aux calculs zootechniques qui sont le taux de fertilité, taux de fécondité et taux de prolificité qui étaient respectivement 100% ,162% et 162.5%. Ces résultats nous permettent de conclure que la synchronisation hormonale des chaleurs par les éponges vaginales et l'injection de PMSG associée à une bonne gestion (flushing, steaming) est suffisante pour l'amélioration des paramètres zootechniques.

Summary

To deepen scientific research on sheep farming and gave ideological diversity concerning breeding methods. Our study is about a pilot farm in Baghlia wilaya of Boumerdas whose owner is based on permanent breeding which is considered as the first of its kind in Algeria. And to determine the zootechnical parameters the breeder has put 24 ewes insynchronization. The latter are from two breeds of Ouled djelal and Bérber underwent flushing followed by a hormonal synchronization of the heats by vaginal sponges impregnated with Fluorogestone Acetates (FGA) associated with a PMSG injection. And after the introduction of ram, zootechnical calculations were made which are the fertility rate, fertility rate and prolificacy rate which was respectively 100%, 100% and 162.5%. In conclusion, in the hormonal synchronization of heat by vaginal sponges, the injection of PMSG associated with a good management (flushing, steaming) is sufficient for the improvement of the zootechnical parameters.

ملخص

في إطار تعميق البحث العلمي في تربية الأغنام وإعطاء التنوع الأيديولوجي فيما يتعلق بطرق التربية. تدور دراستنا حول مزرعة تجريبية في ولاية بعلية بولاية بومرداس يعتمد مالكيها على التربية الدائمة والتي تعتبر الأولى من نوعها في الجزائر. Ouled djalal التي وضعها المربي. 24 النعاج في التزامن. هذه الأخيرة هي من سلالات ولتحديد الملاحظات الحيوانات خضعت لعملية التنظيف تليها التزامن هرموني مع ارتفاع درجات الحرارة عن طريق الإسفنج المهبلي مشربة مع Bérber و. وبعد إدخال الكباش، تم إجراء عمليات حسابية في علم الحيوان PMSG المرتبطة حقن (FGA) Fluorogestone خلايا وهي معدل الخصوبة ومعدل الخصوبة ومعدل الخصوبة الذي كان على التوالي 100% و100% و162.5%. في الختام في

المرتبط بالإدارة الجيدة (التنظيف، التبخير) PMSGتزامن الهرمونات الحرارية عن طريق الإسفنج المهبلي، فإن حقن
يكفي لتحسين المعلمات الحيوانات

Table d'abréviation

- CAP : Chlormadion.
- FGA : Fluorogetone acétat.
- FSH : Hormone Folliculo-stimulante.
- GnRh : Hormone de libération des gonadotrophines hypophysaires.
- LH : Hormone Lutéinisante.
- MAP : Methyl Acétate Hydroxy Progesté.
- MGA : Acetate de mélangestrol.
- PGF2 Alpha : Prostaglandine F2 Alpha.
- PMSG : Gonadotrophine Chorionique équine.

Table des figures

Figure 1 Localisation du tractus reproducteur de la brebis (Bonnes et al, 1988).....	4
Figure 2 Système reproducteur de brebis (Bonnes et al, 1988)	4
Figure 3 brebis et bélier de la race ouled djellal.....	17
Figure 4 Brebis et bélier de la race Rembi	18
Figure 5 Brebis et bélier de la race Hamra.....	19
Figure 6 Bélier et brebis de la race Berbère	20
Figure 7 Bélier et Brebis de la race Barbarine	20
Figure 8 Bélier et brebis de la race D'man.....	21
Figure 9 Localisation des races ovines en Algérie en 2003(Gredaal, 2001 cités par Deghnouche, 2011	22
Figure 10 Bâtiment front ouvert. Protection efficace contre les vents dominants et ensoleillements maximal en hiver (BTPL, 2001).....	26
Figure 11 Les cases d'agnelage.....	29
Figure 12 Représentation schématique de la réponse à l'effet mâle chez la brebis. (THIMONIER et al, 2000).	40
Figure 13 Schéma d'orientation du bâtiment (photo personnelle).....	50
Figure 14 Plan du bâtiment d'élevage (photo personnelle).....	51
Figure 15 Pierre à lécher (ferme privé à Baghliya, 2018, photo personnelle)	52
Figure 16 Mode de stockage (ferme privé à Baghliya, 2018, photo personnelle)	52
Figure 17 les chambres d'agnelage (ferme privé à Baghliya, 2018, Photo personnelle)	53
Figure 18 les seaux à eaux (ferme privé à Baghliya, 2018, photo personnelle).....	54
Figure 19 Eponge vaginale Chronogest. (Photo personnelle).....	56
Figure 20 Applicateur pour brebis vacives. (Photo personnelle)	57
Figure 21 Oblét d'antibiotique de chlortétracycline. (Photo personnelle).....	57
Figure 22 Sonde linéaire. (Photo personnelle)	58
Figure 23 Echographe SIUI. (Photo personnelle)	58
Figure 24 Placentomes (photo personnelle)	68
Figure 25 Cas de gestation multiple (photo personnelle).....	68
Figure 26 Cordon ombilical (photo personnelle)	68

Table des tableaux

Tableau 1 Évolution de l'effectif du cheptel ovin de 2003 à 2010 (×103 têtes) (Ministère de l'Agriculture : Statistiques agricoles (2003- 2010)).....	1
Tableau 2 Dimensions de logement (Alexandra Poilblanc, Martine Cloteau,2011).....	25
Tableau 3 les dimensions pour circuler (Alexandra Poilblanc, Martine Cloteau,2011)	25
Tableau 4 Méthodes de synchronisation des chaleurs chez les brebis. (Rachid BOUKHLIQUE, 2002).	46

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : Rappel anatomique sur appareil génitale de la brebis	4
1. Vulve	5
2. Vagin	5
3. Le col.....	5
4. L'utérus	5
5. L'oviducte	5
6. L'ovaire	6
Chapitre II : Physiologie de la reproduction	7
1. le cycle sexuel	7
1.1. Définition	7
1.2. Les caractéristiques du cycle sexuel	7
1.2.1. La durée	7
1.2.2. Les différentes phases du cycle ovarien	7
a) La phase de développement folliculaire :	7
b) L'ovulation	8
c) Développement et maintien du corps jaune	9
d) La lutéolyse :	9
1.3. Le comportement sexuel	9
1.4. Les hormones de la reproduction	10
a) La gonadolibérine hypothalamique ou GnRH :	10
b) Les hormones hypophysaires	11
c) Les hormones ovariennes	12
d) Les facteurs utérines : (la prostaglandine).....	13
Chapitre III : L'élevage ovin en Algérie	15
1. Aperçus de l'élevage ovin en Algérie	15
2. Les races ovines algériennes	15
2.1. Présentation des races ovines algériennes.....	15
2.2. Les races algériennes principales	15
2.2.1. La race arabe Ouled Djellal	15
a) Les variétés de la race ouled djellal.....	16
b) Morphologie de la race Ouled Djellal : selon (CNRA, 1986).....	16
2.2.2. La race Rembi.....	17
2.2.3. La grande race dite Hamra.....	18
a) Présentation de la race	18
b) Caractéristiques morphologiques :(CNRA ,1986)	18

2.3.	Les races algériennes secondaires.....	19
2.3.1.	La race Berbère.....	19
2.3.2.	La race Barbarine.....	20
2.4.	Répartition géographique de raves ovines en Algérie	22
3.	Principaux systèmes d'élevage ovin	22
3.1.	Système extensif	22
3.2.	Le système semi extensif	23
3.3.	Le système intensif	23
Chapitre IV : Le bâtiment d'élevage		24
1.	Le bâtiment d'élevage	24
1.1.	Principes généraux pour la construction d'une bergerie	24
1.1.1.	Orientation.....	25
1.1.2.	Sols	26
1.1.3.	Murs, charpente et bardage.....	26
1.2.	Les équipements.....	27
1.2.1.	Mangeoires ou auges	27
1.2.2.	Nourrisseurs.....	28
1.2.3.	Abreuvoirs	28
1.2.4.	Les claies et cases d'agnelage	28
1.2.5.	Le parc de contention	29
1.3.	L'ambiance du bâtiment.....	29
1.3.1.	Température.....	30
1.3.2.	Aération	30
1.3.3.	Lumière.....	30
1.3.4.	L'humidité	30
1.3.5.	La poussière.....	30
Chapitre V : Alimentation		32
1.	Généralités.....	32
2.	Importance d'une bonne alimentation.....	32
3.	Le rationnement.....	33
4.	Principaux aliments	33
4.1.	Les fourrages verts	34
4.2.	Les fourrages conservés	34
4.2.1.	Foin.....	34
4.2.2.	Ensilage	34
4.3.	Concentrés.....	35
4.4.	Minéraux, vitamines et oligo-éléments	35

5.	Les besoins de la brebis	35
5.1.	Le Steaming	35
5.2.	Le Flushing	36
Chapitre VI : Synchronisation des chaleurs chez la brebis		37
1.	Définition	37
2.	Principe.....	37
3.	Intérêt	37
4.	Méthode d'induction et de synchronisation des chaleurs.....	38
4.1.	Les méthodes zootechniques.....	38
4.1.1.	Alimentation : *flusching*	38
4.1.2.	Effet bélier	39
4.1.3.	Modification de la photopériode.....	40
4.2.	Méthodes hormonales	41
4.2.1.	Traitement par la mélatonine	41
4.2.2.	Facteurs lutéolytiques	42
a)	Les prostaglandines	43
b)	Les progestagènes	44
b.3.1.	Eponge vaginale	45
Partie expérimentale		49
1.	Présentation de la zone d'étude	49
1.1.	Zone d'étude	49
1.2.	Période de travail	49
1.3.	Elevage et animaux inclus dans l'étude	49
2.	Description du bâtiment	49
3.	Alimentation.....	51
3.1.	Le stockage	52
3.2.	Distribution	53
3.3.	Source hydrique	53
3.4.	L'allaitement	54
3.5.	5. Tariesement	54
3.6.	Flushing et steaming	55
3.7.	Engraissement	55
4.	Synchronisation des chaleurs	55
4.1.	Préparation des mâles	55
4.2.	Préparation des femelles.....	56
4.3.	Matériel et produit utilisés.....	56
4.4.	Protocole de travail	57

4.4.1.	Stimulation ovarienne par injection de PMSG	58
4.4.2.	Saillie naturelle	58
4.4.3.	Suivi échographique	58
4.4.4.	Précautions prises	59
5.1.	Les races.....	59
5.2.	Bâtiment	59
5.3.	La consanguinité	60
5.4.	La mise des éponges	60
5.5.	La dose de PMSG	61
5.6.	Nombre et qualité de produits obtenus après la synchronisation.....	61
5.6.1.	Calcul des paramètres zootechniques de la reproduction.....	61
Conclusion et recommandation		66
Quelques images échographiques		68
Références bibliographiques		70

Introduction

Introduction

La répartition des ovins est mondiale. Sa densité est plus forte dans les zones arides, semi-arides, méditerranéennes et tempérées. Il est plus rare dans les déserts chauds et les déserts froids ainsi que dans les régions très froides et humides ou très chaudes et humides (Gautier 1990).

L'effectif (arrondi) des ovins, Selon les statistiques de L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (Food & Agriculture Organisation (www.fao.org)), en 2000, était : 1 064 377 000 dans le monde, dont 245 957 000 en Afrique, où l'Algérie occupe la 4^{ème} place en Afrique avec effective de 19 500 000 têtes, après Soudan, Ethiopie et Nigeria dont leur effective sont respectivement 46 095 000 têtes, 21 000 000 têtes et 20 500 000 têtes.

Les effectifs mondiaux ont augmenté très légèrement ces dernières années. L'augmentation a été assez forte pour les pays en développement et pour l'Afrique. Par contre les effectifs ont baissé dans les pays développés en passant par un maximum vers 1990. (FAO, 2000).

L'évolution globale des effectifs du cheptel ovin a été marquée sensiblement, depuis un demi-siècle, par désordre qui relève de certains facteurs inhérents au développement, la progression et l'intensification de la céréaliculture vers la steppe et avec un système pastoral implanté dans des zones arides ou semi-arides qui caractéristique la société nomade en pratiquant des mouvement de transhumance avec une utilisation extensive des parcours sur de longues distances et un usage de terres dans l'accès est plus au mois réglementé et collectif. Ainsi l'alimentation des ovins est largement basée sur la valorisation des "unités fourragères gratuites" (Rondia, 2006 cité par Khiati, 2013).

Année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ovin	17 502	18293	18 909	19 615	20 154	19 946	21 404	22 868

Tableau 1 Évolution de l'effectif du cheptel ovin de 2003 à 2010 ($\times 10^3$ têtes) (Ministère de l'Agriculture : Statistiques agricoles (2003- 2010))

Il est difficile de connaître avec précision l'effectif exact du cheptel ovin national, le système de son exploitation principalement nomade et traditionnel ne le permet pas (Khiati, 2013). Selon les statistiques du Ministère de l'Agriculture l'effectif ovin a été estimé à environ 26 millions de têtes en 2015 (MADRP, 2016).

Dans notre pays, l'élevage ovin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles et occupe une place très importante dans le domaine de la production animale, et constitue le premier fournisseur de viande rouge du pays. Cet élevage, géré de manière traditionnelle dans la quasi-totalité des exploitations privées et certaines fermes étatiques, subit les affres des aléas climatiques, nutritionnels et pathologiques. La faible productivité des troupeaux nationaux est attribuée à une mauvaise conduite de la reproduction et de l'alimentation des troupeaux qui est souvent de type extensif (Bencherif, 2011).

En Algérie, et malgré son importance, très peu de travaux qui ont visé l'élevage ovin. Et dans ce même contexte, les connaissances vis-à-vis la filière ovine sont limitées (chez les étudiants vétérinaires notamment).

De ce fait, la présente étude a été réalisée dans l'objectif général d'élargir les données sur l'ovin tout en s'intéressant au suivi d'élevage et ces normes (paramètres zootechniques et reproductifs). A notre connaissance et plus particulièrement, ce travail est considéré le premier en Algérie qui est mené dans un élevage à stabulation permanente.

Partie bibliographique

Chapitre I : Rappel anatomique sur appareil génitale de la brebis

L'appareil génital de la brebis, situé dans la cavité abdominale, peut être divisé en six parties principales (Figure 1) : la vulve, le vagin, le col de l'utérus, l'utérus, l'oviducte et les ovaires (Castonguay, 2012).

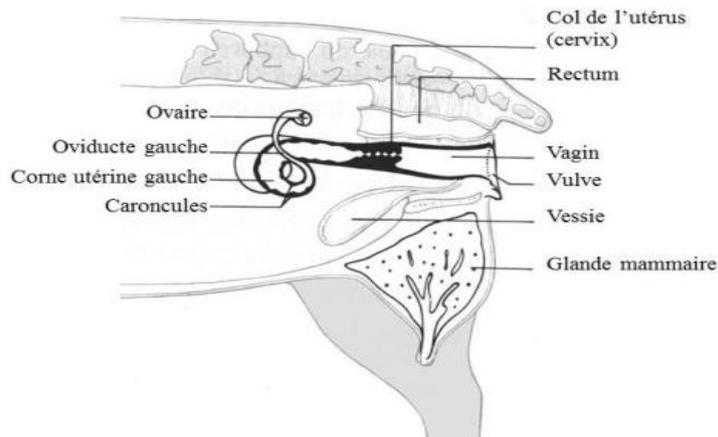


Figure 1 Localisation du tractus reproducteur de la brebis (Bonnes et al, 1988)

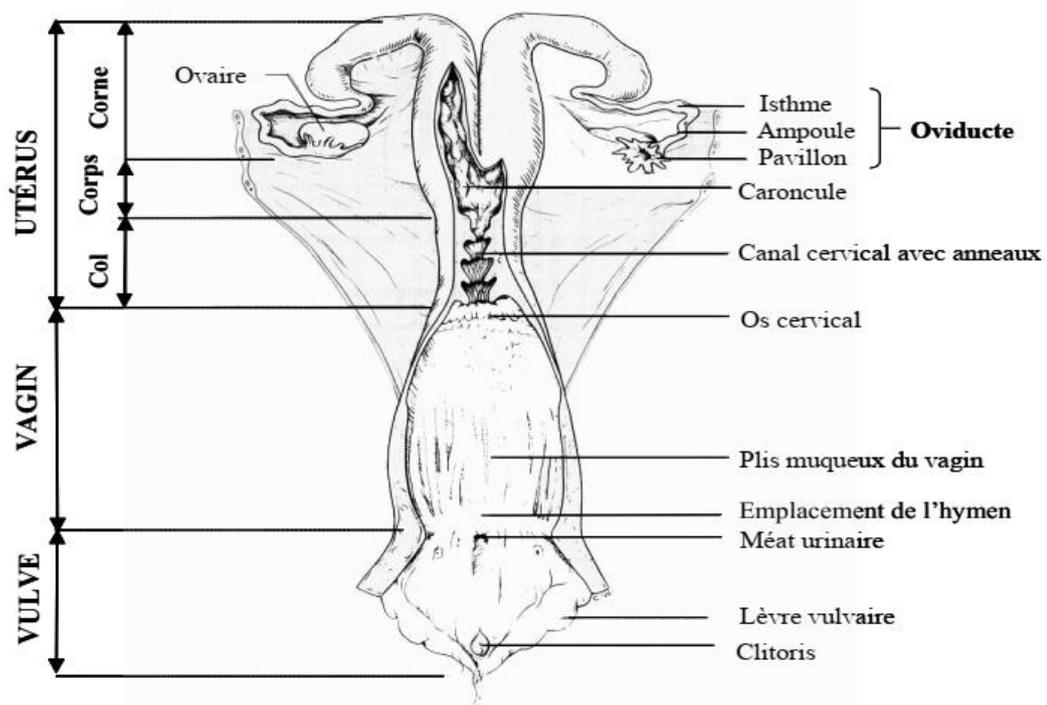


Figure 2 Système reproducteur de brebis (Bonnes et al, 1988)

1. Vulve

La vulve est la partie commune du système reproducteur et urinaire, Les lèvres et un clitoris très court constituent les autres parties de la vulve (Castonguay, 2012).

2. Vagin

L'organe de l'accouplement, Avec une longueur de 10 à 14 cm, le vagin change son apparence en fonction du stade du cycle sexuel. Lors de chaleurs, Fluide plus en moins visqueux sécrété par le col et rougeâtre à cause de l'irrigation augmenter. Sec et pale dans l'autre période Chez l'agnelle, une mince membrane, l'hymen, obstrue partiellement le vagin. Elle est perforée lors du premier accouplement (Castonguay, 2012).

3. Le col

Il mesure entre 4 et 10 cm de long et est constitué d'environ 5 à 7 replis fibreux, appelés anneaux cervicaux. À l'extrémité communiquant avec le vagin, le cervix se termine par un repli de tissu fibreux appelé os cervical. La forme et la position de l'os cervical varient considérablement d'un animal à l'autre. Le cervix demeure habituellement fermé, sauf au moment de la parturition. Cette caractéristique anatomique est particulière aux brebis et elle constitue un inconvénient majeur en insémination artificielle Cette particularité anatomique de la brebis limite l'atteinte de meilleurs résultats en insémination, particulièrement avec la semence congelée (Castonguay, 2018).

4. L'utérus

L'utérus constitue l'organe de la gestation, La première partie de l'utérus se nomme le corps il a une longueur d'à peine 1 à 2 cm se divise ensuite en deux parties qui forment les cornes utérines d'une longueur de 10 à 15 cm et d'une largeur d'environ 10 mm, elles s'effilent vers l'oviducte où leur diamètre n'est plus que de 3 mm (Castonguay, 2018).

5. L'oviducte

Les oviductes sont de petits tubules pairs d'une longueur de 10 à 20 cm, prolongeant les cornes utérines et se terminant par une sorte d'entonnoir, le pavillon de l'oviducte. Le pavillon recouvre partiellement l'ovaire et capte les ovules provenant des ovaires lors de l'ovulation pour les entraîner, grâce à la présence de cils et à l'aide de contractions musculaires, dans les

oviductes, site de la fécondation. Par la suite, le nouvel embryon formé se déplace vers l'utérus, où se poursuit la gestation (Castonguay, 2018).

6. L'ovaire

Les ovaires sont de petits organes en forme d'amande (2 cm de longueur x 1 cm d'épaisseur) dont le poids varie en fonction de l'activité ovarienne. Chaque femelle possède deux ovaires qui ont pour fonctions de produire les gamètes femelles (ovules) ainsi que certaines hormones sexuelles femelles, principalement la progestérone et les œstrogènes, qui maintiennent les caractéristiques sexuelles et contrôlent partiellement plusieurs fonctions de reproduction (Castonguay, 2018).

Chapitre II : Physiologie de la reproduction

1. Le cycle sexuel

1.1. Définition

Le cycle sexuel est l'intervalle entre deux chaleurs consécutives, L'œstrus, ou chaleur, définit la période lors de laquelle la femelle démontre sa réceptivité sexuelle en acceptant l'accouplement (François castonguay, 2018).

Le cycle sexuel est la manifestation de l'activité sexuelle cyclique des femelles, recouvre à la fois le cycle ovarien et le cycle œstral (el amiri et al ,2003).

1.2. Les caractéristiques du cycle sexuel

1.2.1. La durée

La durée du cycle sexuel est de 16 à 17 jours avec une variabilité de 14 à 19 jours. Cependant, en période de la transition entre l'anoestrus et la saison sexuelle (à la fin de l'été), des cycles courts de moins de 12 jours sont fréquemment observés.

Il est courant que les premières ovulations de la saison ne s'accompagnent pas de comportement d'œstrus, on parle de (chaleur silencieuses) (castonguay, 2006).

1.2.2. Les différentes phases du cycle ovarien

Le cycle ovarien correspond aux modifications histologiques siégeant au sein de l'ovaire et caractérisé par l'alternance de deux phases successives :

- La phase folliculaire qui s'achève à l'ovulation.
- La phase lutéale qui s'achève au moment de la lutéolyse ou qui se poursuit par la gestation. (khiati, 2013)

a) La phase de développement folliculaire :

Chez la brebis, l'effectif folliculaire ; principalement constitué par les follicules de la réserve à la naissance est d'environ 160 000 (thibaut et levasseur ,2001).

Le développement complet de follicule s'opère en deux phases dont la première va du stade follicule primordial au stade cavitaire et la seconde s'étend du stade cavitaire jusqu'à l'ovulation.

Le développement des follicules est un processus lent chez la brebis ; six mois sont nécessaires pour aller du stade primordial au stade préovulatoire (Zamiri, 2012)

D'abord le développement est lent ; au stade terminal, une brutale accélération se produit et donne lieu aux événements de sélection et dominance, la durée moyenne de cette phase est de 3 à 4 jours qui correspondent à la croissance folliculaire suivie de leur maturation. (Khiati, 2013)

La maturation ne concerne que les follicules qui arrivent aux stades terminaux (5 à 8 mm de diamètre). (Khiati, 2013)

Dans ce processus de la croissance et maturation folliculaire, il faut insister sur l'importance de l'atréxie. Celle-ci en effet, affecte la majorité des follicules qui sont sortis de la réserve et ont entamé leur croissance. Elle peut atteindre les follicules à n'importe quel stade de leur développement. Durant les périodes pré pubertaires et les périodes d'annonceurs, tous les follicules sont amenés à dégénérer à un stade plus ou moins avancé de leur croissance. (Khiati, 2013)

Ainsi, en période d'acyclicité, tous les follicules s'arrêtent au stade préantral ou antral autrement dit avant d'atteindre le stade follicule de De Graaf. En période de cyclicité, un nombre réduit de follicules poursuit sa croissance jusqu'à un stade très avancé (follicule de De Graaf) et pour limiter le nombre de follicules qui vont ovuler en fonction de l'espèce, de la race et autres, interviennent les processus de sélection et dominance (Karen, 2003).

b) L'ovulation

A la fin de la phase folliculaire se produisent les manifestations œstrales. Au cours de ces dernières, le follicule dominant est capable de répondre à une élévation brutale et importante de gonadotrophines par un remaniement complet de sa structure, elle se traduit entre 24^{ème} et la 36^{ème} heure après le début des chaleurs (Castonguay, 2000).

C'est le phénomène qui permet la libération d'un ovocyte fécondable et la formation d'un corps jaune, au moment où la maturité du follicule est complète, ce dernier se rompt au niveau d'une zone avasculaire dite « stigma » situé à son sommet.

Le mécanisme de la rupture folliculaire s'explique par l'effet de l'augmentation de la pression intra cavitaire, due à l'hypersécrétion du liquide folliculaire (DERIVAUX ,1971).

c) Développement et maintien du corps jaune

Une fois l'ovulation terminée, le follicule passera par des changements structuraux afin de se transformer en corps jaune. Cette transformation a lieu grâce à une modification des cellules de la thèque interne et de granulosa. Ces modifications peuvent être mises en évidence par l'observation de deux nouveaux types de cellules : Petites cellules (< 20µ de diamètre) originaire des cellules de la thèque ; Grosses cellules (> 20µ de diamètre) originaires de la granulosa (Thibaut et Levasseur, 2001).

d) La lutéolyse :

La lutéolyse se produit en fin de cycle s'il n'y a pas eu fécondation. Le corps jaune cesse de se maintenir par la production de la progestérone, mais la régression morphologique demande un délai plus long. Le processus de dégénérescence se produit lentement et progressivement et le corps jaune dégénératif « corpus albicans », peut être observé dans l'ovaire bien après la fin du cycle (Hansen ; 2005).

1.3. Le comportement sexuel

Les signes extérieurs physiques démontrés par la brebis en œstrus sont relativement peu perceptibles si on les compare à ceux de l'espèce bovine.

L'œstrus est la période du cycle pendant lequel la femelle présente un comportement d'activité sexuelle et accepte le chevauchement par le mâle. Ce comportement est absent pendant les autres périodes (phase lutéale du cycle, anœstrus, gestation). Comparée aux autres ruminants, la brebis extériorise moins ses chaleurs. En présence d'un bélier, les brebis en chaleurs cherchent le contact, renflent leur scrotum et présentent des mouvements rapides de la queue. Si le bélier cherche à les saillir, elles restent immobiles au chevauchement, cependant, en l'absence de béliers ou avec un bélier inexpérimenté, les chaleurs peuvent passer inaperçues (Evans, 1987 ; Henderson, 1991).

Son intensité est variable en fonction du type de femelle et de la saison :

En automne, la brebis est excitée, elle va au-devant du bélier, tourne autour de lui, et cherche à placer sa tête dans ces flancs et dans la région scrotale. A l'approche du bélier, elle s'immobilise, tourne la tête sur le côté et le regarde, agite la queue, puis accepte le chevauchement (Khiati, 2013).

Au printemps, ce comportement est moins marqué et la brebis reste d'avantage dans le troupeau. L'agnelle est agitée, curieuse, se porte beaucoup moins devant le bélier et parfois fuit à son approche. (Godron ; 1997)

Ces différences de comportements, associées, à la moindre ardeur sexuelle du bélier au printemps, expliquent d'une part la nécessité de limiter à cette époque le nombre de brebis par bélier et d'autre part l'intérêt de faire lutter les agnelles séparément. Si les agnelles sont mélangées aux brebis, le bélier risque de s'intéresser uniquement à ces dernières (Bonnes et al, 1988).

Ces événements sont responsables des modifications des comportements alimentaires et de repos chez la femelle. Ces perturbations sont susceptibles de diminuer la productivité des femelles, quelle que soit la méthode de lutte (1.A ou saillie naturelle). La présence des mâles et les accouplements répétés sont capables de réduire la durée de l'œstrus (Henderson, 1991). La durée de l'œstrus dépend de la race. Dans une même race, cette durée peut varier individuellement en fonction de nombreux facteurs comme la méthode de détection, le taux d'ovulation, le régime alimentaire, l'âge, la saison et la présence du mâle (Boukhliq, 2002). Cette durée de l'œstrus est influencée par l'âge des brebis et le mois de l'année. Elle est plus ou moins de 2 ans ($23 \pm 3,3$ heures) que chez celles de 3 ans (33 ± 7 heures) que de janvier à avril ($25,7 + 4,7$ heures) que de juillet à décembre) ou 4 ans (32 ± 7 heures) et décembre ($32 + 7$ heures) (Aboul Naga et al, 1988).

1.4. Les hormones de la reproduction

Le déroulement du cycle sexuel nécessite l'intégrité du fonctionnement de l'axe hypothalamo-hypophysaire-ovarien sous l'influence du système nerveux et des stimuli externes. Plusieurs hormones sont associées au cycle sexuel, ces hormones sont d'origines : Hypothalamique (GnRH), Hypophysaire (FSH, LH et Prolactine), Ovarien (œstradiol, progestérone et cybérines) et Utérines (prostaglandines). (Hansen ; 2005)

a) La gonadolibérine hypothalamique ou GnRH :

Le rôle principal de l'hypothalamus dans la reproduction, est la sécrétion de la GnRH (Gonadotrophine Releasing Hormone), qui est un décapeptide, petite molécule comportant 10 acides aminés (Ribady et al, 1994). La GnRH est synthétisée au niveau de la zone antérieure de l'hypothalamus, sa production s'effectue à un niveau tonique avec des décharges cycliques pré ovulatoires. Elle est déversée dans les capillaires du système porte hypothalamo- hypophysaire, pour gagner l'hypophyse (Vellet, 2004). Les récepteurs à la GnRH ont été mis en évidence au

niveau de l'hypophyse, de l'ovaire et du testicule. La GnRH agit essentiellement sur les cellules hypophysaires responsables de la synthèse et de la libération des hormones FSH (Folliculostimuline Hormone) et LH (Lutéotrope Hormone) (Hansen, 1988). La GnRH exerce une double action sur les cellules hypophysaires ; elle provoque la libération rapide et transitoire de gonadotrophines (FSH, LH) d'une part, et exerce une action à long terme et de longue durée sur la synthèse hormonale de ces hormones, d'autre part (Tixier, 1981 ; Hansen, 1988 Vellet, 2004).

b) Les hormones hypophysaires

FSH (hormone folliculostimuline)

La FSH est une glycoprotéine qui stimule la croissance et la maturation des follicules ovariens par la sécrétion d'œstrogènes. Elle prépare l'ovaire à l'action de LH par l'augmentation des récepteurs à cette hormone au niveau des cellules folliculaires (signoret et al ,1984). Au cours de la phase lutéal du cycle, chez la brebis, le taux basal de la FSH est de 5 à 6 NG /ml et durant l'œstrus on observe un pic d'environ 10 à15 NG/ml (derivauxet ectors, 1989).

LH (hormone lutéinisante)

La LH est une hormone lutéinisante qui provoque l'ovulation. Elle est responsable de la transformation du follicule mur en corps jaune et stimule la sécrétion de progestérone à partir du cholestérol au niveau des cellules lutéales (BISTER, 2002).

La sécrétion de la LH est 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 pré ovulatoire. les concentrations basales de LH chez la brebis varient de 1 à 5 ng / ml, alors qu'en pic œstral, elle varie de 50 à 150 ng/ml ; l'élévation du taux basal et de la fréquence des pulses de LH en phase pré ovulatoire, provoque une hausse de taux d'œstradiol et marque le début de la décharge ovulatoire (Hoffman, 2011).

La prolactine (LTH)

La prolactine n'est pas considérée comme hormone gonadotrope. Son rôle principal est la stimulation de la sécrétion lactée. Cependant, elle joue un rôle important dans la reproduction des animaux domestiques. Elle est responsable de la sécrétion de la progestérone par le corp jaune et de son maintien lors de la gestation. Le pic de la LTH dans le sang précède celui de LH et se prolonge plus longtemps (Gomez brun, 2012).

c) Les hormones ovariennes

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

c.1. Les œstrogènes

Le terme (Œstrogène) signifie (ce qui engendre l'œstrus), l'estradiol (œstrogène) est synthétisé et libéré surtout au cours de la phase folliculaire du cycle, alors que la progestérone est libérée par le corps jaune au cours de la phase lutéale. La synthèse des œstrogènes nécessite, chez la plupart des espèces, la présence simultanée de la thèque interne et de la granulosa des follicules. Sous l'effet de la LH, les cellules de la thèque synthétisent des androgènes à partir du cholestérol, Ces androgènes sont ensuite aromatisés en œstradiol par les cellules de la granulosa sous contrôle des hormones gonadotropes. La sécrétion d'œstrogènes surtout l'œstradiol 17B, varie au cours du cycle sexuel de la brebis de 1 à 3 pg/ml pour le taux de base et atteint 25 pg/ml au pic œstral (Derivaux et Ectors, 1989).

c.2. La progestérone

La progestérone est sécrétée essentiellement au niveau des ovaires par les cellules lutéales, mais elle peut être sécrétée en faible quantité par les cellules granuleuses des follicules ovariens (Lennoz, 1987 ; Bechsabat, 2008).

La progestérone est présente dans l'ovaire, le testicule, le cortex surrénalien et le placenta. C'est une hormone qui constitue le point de départ pour la synthèse des corticoïdes, des androgènes et indirectement des œstrogènes.

Elle va assurer le début et le maintien de la gestation et sa diminution aboutit à l'avortement ou à l'accouchement (Roux, 1986; Tillet, 2012).

Rajama et al (1990), ont démontré qu'il n'y a pas de différence entre les animaux primipares et pluripares concernant les niveaux du pic de progestérone plasmatique. Le jour d'œstrus, le taux de progestérone est très faible de 0,2 à 0,3 ng/ml ; il augmente rapidement du 3e au 14emejour du cycle sexuel, pour atteindre un pic de 2 ng/ml.

La régression survient 48 à 60 heures avant l'œstrus Pendant le cycle sexuel de la brebis, le taux de sécrétion de progestérone durant la phase lutéale est de 3 ng/ml, alors qu'il est de 0,5 ng/ml pendant la phase œstrale.

Les niveaux les plus élevés de progestérones pendant la phase lutéale sont associés à un taux d'ovulation plus élevé (Benyounes, 2005).

c.3. Cybirines

- **Inhibines** : Hormone glycoprotéine, non stéroïdienne, inhibe spécifiquement la synthèse et ou la libération des gonadotropine hypophysaires (souilem et al ,1992).

Chez la femelle, l'inhibine à un intérêt zootechnique base essentiellement sur l'inhibition de la sécrétion de FSH qui est un déterminant essentiel de la fertilité. L'immunisation contre l'inhibine provoquée dans les premières semaines de la vie, avance la puberté des agnelles si les injections débutent dès la troisième semaine d'âge (thibault et levasseur, 2001).

- **L'activine** : L'activine est une hormone apparentée à l'inhibine, mais qui a un effet opposé à celui-ci. L'activine est capable de stimuler in vitro la production de FSH (kennaway, 1988 ; hunter ,1990).

d) Les facteurs utérines : (la prostaglandine)

Les prostaglandines sont un ensemble de molécules de nature lipidiques, synthétisé par des nombreuses cellules sécrétrices, la PGF2a est synthétisé à partir de l'acide arachidonique et elle est essentielle à la lutéolyse.

La libération est contrôlée par l'ocytocine d'origine lutéale, l'ocytocine favorise la sécrétion de l'acide arachidonique et par conséquent favorise la production de PGF2a (niswender et nett ,1988).

En absence de fécondation et de produit de conception dans l'utérus, la PGF2a entraine la régression du corps jaune, c'est-à-dire la lutéolyse qui est un phénomène qui se déroule en deux phases : la lutéolyse fonctionnelle et structurale (roux ,1986)

Régulation du cycle sexuel

Peu après le début de l'œstrus, se produit une décharge de gonadotrophines qui entraîne l'ovulation. Ce pic sépare la phase folliculaire de la phase lutéale. Au début de la phase folliculaire (J14- J.15) la concentration en œstradiol est très faible (quelque pg/ml) et la pulsativité de LH limitée (1 pulse d'amplitude moyenne, toutes les 3 heures) (Driancourt et al, 1991b).

La maturation du follicule qui va ovuler s'accompagne entre J15 et J17 d'une élévation de sa production d'œstradiol (d'un facteur 5 ou 10). L'augmentation de la pulsativité de LH (1 pulse/h d'amplitude faible) permet l'élévation d'œstradiol pré ovulatoire et augmentent la production de testostérone (androgène) par la thèque.

La production d'Inhibine s'élève également lors de la maturation folliculaire, mais moins nettement que pour l'œstradiol, car à l'inverse de l'œstradiol qui est produit à 90% par le follicule mature la production de l'Inhibine est également assurée par les follicules plus petits ou atrophiques.

La production combinée observée au cours de la phase folliculaire.

En revanche, une fois le niveau maximum d'œstradiol atteint, celui-ci déclenche, par rétroaction positive, le pic ovulatoire de gonadotrophines (LH et FSH) qui induit l'ovulation 24-28 heures plus tard. L'ovulation est suivie d'une seconde élévation de FSH (2ème pic) et de l'installation du corps jaune.

L'hormone principale sécrétée par celui-ci est la progestérone dont le niveau maximum est atteint vers J8 (2-3ng/ml) (Gayard, 2007).

Pendant cette période d'activité du corps jaune, la pulsativité de LH est faible (pulse/6h), mais les pulses présentent une grande amplitude (Goodman et al, 1982).

Des fluctuations de FSH existent à intervalle \pm réguliers ; elles sont d'amplitude variable selon les animaux. En fin de phase lutéale, l'endomètre amorce une sécrétion pulsatile de prostaglandine PGF₂ α qui va devenir explosive entre J14 et J16 induisant ainsi la régression rapide du corps jaune. Une nouvelle phase folliculaire débute alors. Le mécanisme d'action de la PGF₂ α reste incomplètement élucidé. Deux mécanismes non exclusifs l'un de l'autre ont été proposés une réduction du débit sanguin dans le corps jaune et une action directe sur la cellule lutéale. Cette dernière résulterait à la fois d'une diminution de la synthèse de l'AMP cyclique induite par LH et d'une inhibition de l'action stéroïdiennes de l'AMP cyclique. Ces effets inhibiteurs sont amplifiés par une diminution du nombre de récepteurs à LH. (Gayard, 2007)

Chapitre III : L'élevage ovin en Algérie

1. Aperçus de l'élevage ovin en Algérie

En Algérie, l'élevage ovin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles et occupe une place très importante dans le domaine de la production animale, et constitue le premier fournisseur de viande rouge du pays. Cet élevage, géré de manière traditionnelle dans la quasi-totalité des exploitations privées et certaines fermes étatiques, subit les affres des aléas climatiques, nutritionnels et pathologiques. La faible productivité des troupeaux nationaux est attribuée à une mauvaise conduite de la reproduction et de l'alimentation des troupeaux qui est souvent de type extensif (Bencherif, 2011).

L'élevage ovin occupe une place très importante dans le domaine de la production animale en Algérie (Chellig, 1992). Il a toujours constitué l'unique revenu du tiers de la population algérienne.

Le mouton a toujours été et continue d'être la ressource préférentielle et principale des protéines animales. En Algérie le cheptel ovin représente la plus grande ressource animale, son effectif est estimé à plus de 19 millions de têtes de l'effectif du cheptel national (MADR, 2006).

Plusieurs travaux sur les ovins portant essentiellement sur la reproduction et sa maîtrise ont été effectués en Algérie du nord et dans certaines régions de l'intérieur, considérées comme marchés d'un bétail de qualité (AnGR, 2003 ; Abbas et al., 2002, Dekhili, 2002 ; 2004 ; Dekhili et Aggoun, 2007) .

2. Les races ovines algériennes

2.1. Présentation des races ovines algériennes

En Algérie, les ovins constituent une véritable richesse nationale pouvant être appréciée à travers son effectif élevé par rapport aux autres spéculations animales et particulièrement par leur diversité (Dekhili, 2010).

2.2. Les races algériennes principales

2.2.1. La race arabe Ouled Djellal

C'est la race typique de la steppe et des hautes plaines. L'effectif total est d'environ 11 340 000 de têtes, ce qui représente 63% de l'effectif ovin total. Le mouton Ouled Djellal est décrit

par plusieurs auteurs, qui sont unanimes pour le classer comme un véritable mouton de la steppe et le plus adapté au nomadisme (Feliachi K., 2003).

C'est une race mixte conduite selon un mode extensif (Snoussi, 2003). Cette race serait la meilleure race à viande en Algérie selon (Harkat *et al.*, 2015).

a) Les variétés de la race ouled djellal

Chellig (1992) distingue trois variétés ou types principaux :

a.1. Type Laghouat - Chellala - Taquine (Oued Touil) Boghari

C'est le type le plus petit de taille à laine très fine : ce type a été sélectionné à la station de la recherche Agronomique de Tadmit (w. Djelfa). Il est appelé aussi race de Tadmit.

a.2. Type du Honda - Ouled naïl - Djelfa - Sidi-Aissa-Boussaâda – m'sila - Barika - Sétif – ain M'Lila -Ain –baida

C'est le plus lourd. Il se rapproche de la race Ile de France. C'est le type le plus recherché par les éleveurs. Il est élevé dans toutes les exploitations céréalières des hauts plateaux.

a.3. Type Ouled Djellal - Zibans - Biskra - Tougourt

C'est un mouton longiligne, haut sur pattes adapté au grand nomadisme. C'est le type du mouton marcheur.

b) Morphologie de la race Ouled Djellal : selon (CNRA, 1986)

- **Couleur** : Blanche sur l'ensemble du corps. La couleur paille claire existe cependant chez quelques moutons (brebis Safra)

- **Laine** : Couvre tout le corps jusqu'aux genoux et aux jarrets pour les variétés du Honda et de Chellala. Le ventre et le dessous du cou sont nus pour une majorité des bêtes de la variété Ouled Djellal.

- **Cornes** : Moyennes spiralées, absentes chez la brebis sauf quelques exceptions, surtout chez la variété Ouled djellal.

- **Forme** : Bien proportionnée, taille élevée, la hauteur est égale à la longueur.

- **les oreilles** : Tombantes moyennes, placées en haut de la tête.

- **Queue** : Fine, de longueur moyenne.



Figure 3 brebis et bélière de la race ouled djellal

2.2.2. La race Rembi

La race Rembi (nommée "Sagâa" dans la région de Tiaret). Historiquement, la Rembi occupait presque toute la steppe de l'Est à l'Ouest du pays et présente une meilleure adaptation à la steppe et parcours de montagne par rapport à la race Ouled-Djellal grâce à sa grande rusticité. Ce mouton Rembi est particulièrement adapté aux régions de l'Ouarsenis et les monts de Tiaret. La race Rembi occupe la zone intermédiaire entre la race Ouled Djellal à l'Est et la race Hamra à l'Ouest. Elle est limitée à son aire d'extension puisqu'on ne la rencontre nulle part ailleurs (Chellig, 1992).

De plus, son effectif qui était estimé à 2,2 millions de têtes en 2003 (Feliachi *et al.*, 2003), connaît aujourd'hui une diminution drastique et ne compterait plus actuellement qu'une dizaine de milliers d'animaux.

Caractéristiques : (CNRA,1986)

- **Couleur** : Peau pigmentée de brun mais la laine est blanche. La tête est brun pale ainsi que les pattes (couleur lièvre - Mouflon); Sa laine couvre tout le corps jusqu'aux genoux et jarrets.
- **Cornes** : Spiralées, massives, les Oreilles moyennes tombantes.
- **Profil** : Busque.
- **Queue** : Mince et moyenne.
- **Conformation** : Bonne, squelette massif, pattes très robustes ressemblant au mouflon. La corne des onglons très dure.



Figure 4 Brebis et bélier de la race Rembi

2.2.3. La grande race dite Hamra

a) Présentation de la race

Elle est très appréciée pour sa rusticité mais surtout pour la saveur et la finesse de sa chair. Son effectif était estimé à 3 millions 200 milles têtes au début des années 90 (Chellig, 1992), pour atteindre 500 milles en 2003 (Feliachi *et al*, 2003), ce dernier a beaucoup diminué pendant ces dernières années. Cette diminution est due surtout à l'introduction massive par les éleveurs de la race Ouled-Djellal dans le berceau de cette race.

Il est très résistant au froid et au vent glacé d'Ouest " el-Gharbi" et aux steppes plates à Chih de l'oranie (CNRA ,1986).

Phénotypiquement, La race El Hamra (Rahal *et al.*, 2011) a une conformation idéale de mouton à viande.

Selon (CNRA, 1986) Il en existe trois variétés principales :

a.1. Le type d'El-Bayad - Mecheria : Couleur acajou foncé.

a.2. Le type d'El-AricHa — Sebdu : couleur acajou presque noir, c'est la variété la plus préférée. C'est le type même de la race hamra, Il se situe à la frontière Marocaine.

a.3. Le type chott chergui : couleur acajou clair.

b) Caractéristiques morphologiques :(CNRA ,1986)

- **Couleur :** La peau est brune, les muqueuses noires la tête et les pattes sont brunes, rouge foncé, presque noires. La laine est blanche au jarre volant, brun roux.

- **Cornes :** Spiralées, moyennes.

- **Les Oreilles :** moyennes, pendantes.

- **Profil** : convexe, "busqué.
- **Queue** : fine, longueur moyenne »
- **Conformation** : corps petit mais court trapu et large, gigot court et rond, le squelette est fin.



Figure 5 Brebis et bélière de la race Hamra

2.3. Les races algériennes secondaires

2.3.1. La race Berbère

La race Berbère est la race ovine primitive et la plus ancienne des races ovines au Maghreb. Elle est dite "Berbère à laine azoulai". C'est une petite race rustique, adaptée aux pâturages pauvres et élevée dans les montagnes de la Kabylie en Algérie. (Sagne, 1950) a rapporté que le document d'Herodoteus a révélé la présence de cette race en Kabylie, 3000 ans JC.

Ce mouton de petite taille est semblable à la race Hamra, la différence majeure étant la laine mécheuse de la race berbère. Les poids adultes sont d'environ 30kg chez la femelle et 45 kg chez le mâle. Elle est un peu dure. Les gigots sont longs et plats et leur développement est réduit. C'est une bête très rustique, supporte les grands froids de montagnes et utilise très bien les pâturages broussailleux de montagne (Chellig, 1992).

Caractéristiques : (CNRA, 1986)

- **Couleur** : Blanche sur tout le corps. Il existe quelques moutons tachetés de noir.
- **Laine** : brillante dite zoulai en Berbère d'où le nom de Azoulai.
- **cornes** : Petites spiralées
- **Oreilles** : Moyennes
- **Chanfrein** : Concave.

- **Queue** : Fine, longueur moyenne, s'arrête aux jarrets.

-**Caractéristiques du corps** : La race est de petite taille.



Figure 6 Bélier et brebis de la race Berbère

2.3.2. La race Barbarine

C'est un mouton de bonne conformation. La couleur de la laine est blanche avec une tête et des pattes qui peuvent être brunes ou noires (Chellig, 1992). La toison couvre tout le corps sauf la tête et les pattes, les cornes sont développées chez le mâle et absentes chez la femelle, les oreilles sont moyennes et pendantes, le profil est busqué (Chellig, 1992) et la queue est grasse d'où la dénomination de mouton à queue grasse. Cette réserve de graisse rend l'animal rustique en période de disette dans les zones sableuses (Feliachi *et al.*, 2003), ses gros sabots en font un excellent marcheur dans les dunes du Souf (El Oued) en particulier.



Figure 7 Bélier et Brebis de la race Barbarine

2.3.3. La race D'man

C'est une race saharienne des oasis du Sud-Ouest algérien (Erg. Occidental et Vallée de l'Oued Saoura) et du Sud marocain (Chellig, 1992) ; dans les palmeraies algériennes du Touat, du Tidikelt et du Gourara. Dans ces contrées sahariennes d'Algérie qui ont des liens historiques très étroits avec le sud marocain et notamment le Tafilalet, on réserve aux animaux de race D'man la dénomination de race du .Tafilalet). Le berceau originel serait donc le Tafilalet et la race aurait essaimé sur les palmeraies avoisinantes. Actuellement, nous pouvons constater un mouvement perpétuel d'échanges entre le Tafilalet et la vallée du Drâa, les Draoui achetant les animaux des Filali lorsque ceux-ci manquent d'eau d'irrigation, et inversement. (Bouix et Kadiri, 1971)

Selon (CNRA, 1986) C'est une race qui a pris de l'importance ces dernières années en raison de sa prolificité élevée, de sa très grande précocité et de sa faculté à donner naissance à plusieurs agneaux.

Caractéristiques morphologiques : (CNRA, 1986)

- **La couleur** : Noire ou brun foncé, L'extrémité de la queue est blanche.
- **Les cornes** : Petites, fines Ou n'existent pas.
- **Les Oreilles** : Grandes et pendantes.
- **Le profil** : Convexe
- **La queue** : Fine, longue a extrémité blanche.
- **La Taille** : Elle est petite, conformation Défectueuse.
- **La laine** : Elle ne couvre ni la poitrine, ni le ventre, ni les pattes.



Figure 8 Béliet et brebis de la race D'man

2.4. Répartition géographique de races ovines en Algérie

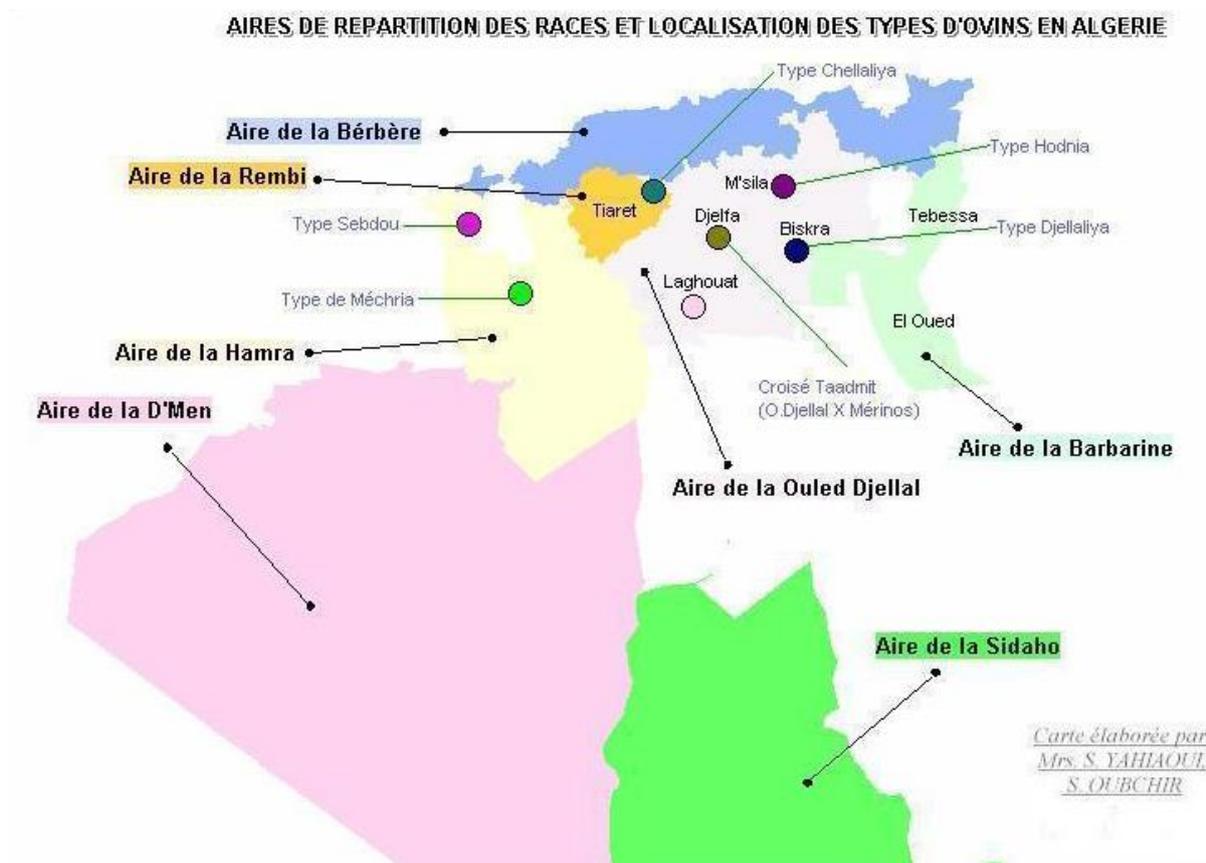


Figure 9 Localisation des races ovines en Algérie en 2003 (Gredaal, 2001 cités par Deghmouche, 2011)

3. Principaux systèmes d'élevage ovin

D'après des études effectuées par différents instituts techniques sur les systèmes de production animale existants en Algérie, trois principaux types de systèmes se distinguent par la quantité de consommation des instants et par le matériel génétique utilisé (CN AnGR, 2003).

Les systèmes d'élevage ovin restent largement dominés par les races locales et se distinguent essentiellement par leur mode de conduite alimentaire (Rondia, 2006 cité par Ami, 2013).

3.1. Système extensif

Pastoral (Rondia, 2006) ou nomade.

En Algérie, ce système domine ; le cheptel est localisé dans des zones sahariennes et les zones montagneuses. Le système de production extensif concerne surtout l'ovine et le caprin en steppe et sur les parcours sahariens (CN AnGR, 2003). Et toutes les espèces animales locales (Adamou et al. 2005).

Il se caractérise par une reproduction naturelle, non contrôlée que ce soit pour la charge bélier/brebis, la sélection, l'âge de mise à la reproduction ou l'âge à la réforme (Mamine, 2010), et sa forte dépendance vis-à-vis de la végétation naturelle, donc demeure très influencé par les conditions climatiques (Harkat et Lafri, 2007) et leur recherche explique l'ensemble des mouvements des troupeaux (Cuillermou, 1990).

Le principe de ces derniers se résume à transhumer vers le nord pendant l'été et l'automne sur les hauts plateaux à céréales (pâturage de chaumes-Hacida) « Achaba » (transhumance d'été) et le retour vers le sud en hiver « Azzaba » (transhumance d'hiver) (Chelling, 1992).

3.2. Le système semi extensif

Agro-pastoral (Rondia, 2006), pour les troupeaux qui sont sur les hauts plateaux à céréales, ou ce système constitue un élément clé du système agraire de cette zone et qui se caractérise par la complémentarité céréaliculture/élevage ovin (Chelling, 1992 ; AnGR, 2003).

La sédentation des troupeaux au niveau des hauts plateaux, est à l'origine d'un système de conduit semi-intensif qui associe l'élevage à la céréaliculture en valorisant les sous-produits céréaliers (chaumes, paille) (Mamine, 2010). Ce système est répandu dans des grandes régions de cultures ; par rapport aux autres systèmes d'élevage il se distingue par une utilisation modérée des aliments et des produits vétérinaires. Les espèces ovines sont localisées dans les plaines céréalières, les animaux sont alimentés par pâturages sur jachère, sur résidus de récoltes et bénéficient d'un complément en orge et en foin (Adamou et al, 2005).

3.3. Le système intensif

Contrairement au système extensif, ce type de système fait appel à une grande consommation d'aliment, une importante utilisation de produits vétérinaires ainsi qu'à des équipements pour le logement des animaux (Adamou et al, 2005).

Ce système est destiné à produire des animaux bien conformés pour d'importants rendez-vous religieux (fête du sacrifice et mois de jeûne) et sociaux (saison des cérémonies de mariage et autres), il est pratiqué autour des grandes villes du nord et dans certaines régions de l'intérieur, considéré comme marché d'un bétail de qualité. L'alimentation est constituée de concentré, de foin et de paille, de nombreux sous-produits énergétiques sont incorporés dans la ration (CN AnGR, 2003).

Chapitre IV : Le bâtiment d'élevage

1. Le bâtiment d'élevage

On appelle bergerie le bâtiment qui héberge le troupeau de moutons. Afin d'assurer des conditions sanitaires optimales à une production lainière et à une viande de qualité, elle doit procurer le confort des animaux et permettre au berger de réaliser toutes les opérations nécessaires dans le minimum de temps avec le meilleur résultat possible. La bergerie peut être le lieu unique de résidence tout au long de la vie du mouton (élevage en zéro-pâturage) ou n'être utilisée qu'à la mauvaise saison, en dehors des périodes d'estive (Dr Alain Fournier, 2014).

Très souvent, pour réduire le coût de cette construction, l'éleveur réalise lui-même une partie des travaux. Dans tous les cas, il doit respecter des normes.

Selon (christian dudouet ,2012) pour que le bâtiment réponde au mieux aux besoins des animaux, il faut tenir compte :

- De la région et du climat.
- De de la nature du sol.
- De l'implantation et de son environnement.
- De la nature des matériaux.
- De la densité des animaux.
- De la ventilation.
- De l'isolation.
- De l'éclairage.
- De l'hygiène...

1.1. Principes généraux pour la construction d'une bergerie

Selon (Christian Dudouet , 2012) Une bergerie doit répondre aux exigences suivantes :

- être adaptée aux animaux ;
- être fonctionnelle pour l'éleveur ;
- être d'un cout peu élevé ;
- bien s'intégrer dans le paysage.

Il convient de respecter certaines normes et dimensions pour loger les animaux :

<i>Des Normes</i>	Longueur d'auge / animal	Surface paillée / animal	Profondeur d'aire paillée
Brebis en lactation avec agneaux (selon prolificité)	0,35 m	1,5 à 2 m ²	4 à 5 m
Brebis en fin de gestation	0,40 m	1,2 m ²	3 à 4 m (selon longueur d'auge)
Brebis à l'entretien	0,35 m	1 m ²	3 m
Agneaux rationnés	0,25 m	0,5 m ²	2 m
Agneaux à volonté	Cela dépend du nourrisseur	0,5 m ²	3 m minimum

Tableau 2 Dimensions de logement (Alexandra Poilblanc, Martine Cloteau, 2011)

<i>Des Normes</i>	Largeur du couloir	Fonctionnalité
Mécaniser	4 m sur couloir sur élevé 3 m avec auges 5m quand distributrice	TRES PRATIQUE Dessileuse, dérouleuse, pailleuse
Dérouler	2 m pour distribution manuelle, 1m de plus que la botte	CORRECTE Distribution manuelle ou quad
Passage d'homme	1 m	UNIQUEMENT POUR LA SURVEILLANCE OU INTERVENTION PONCTUELL

Tableau 3 les dimensions pour circuler (Alexandra Poilblanc, Martine Cloteau, 2011)

1.1.1. Orientation

La bergerie doit être orientée sud-est ou sud-ouest. L'ensoleillement doit être maximal pour que les animaux profitent au mieux de la source d'énergie que représente le soleil (Christian Dudouet, 2012).

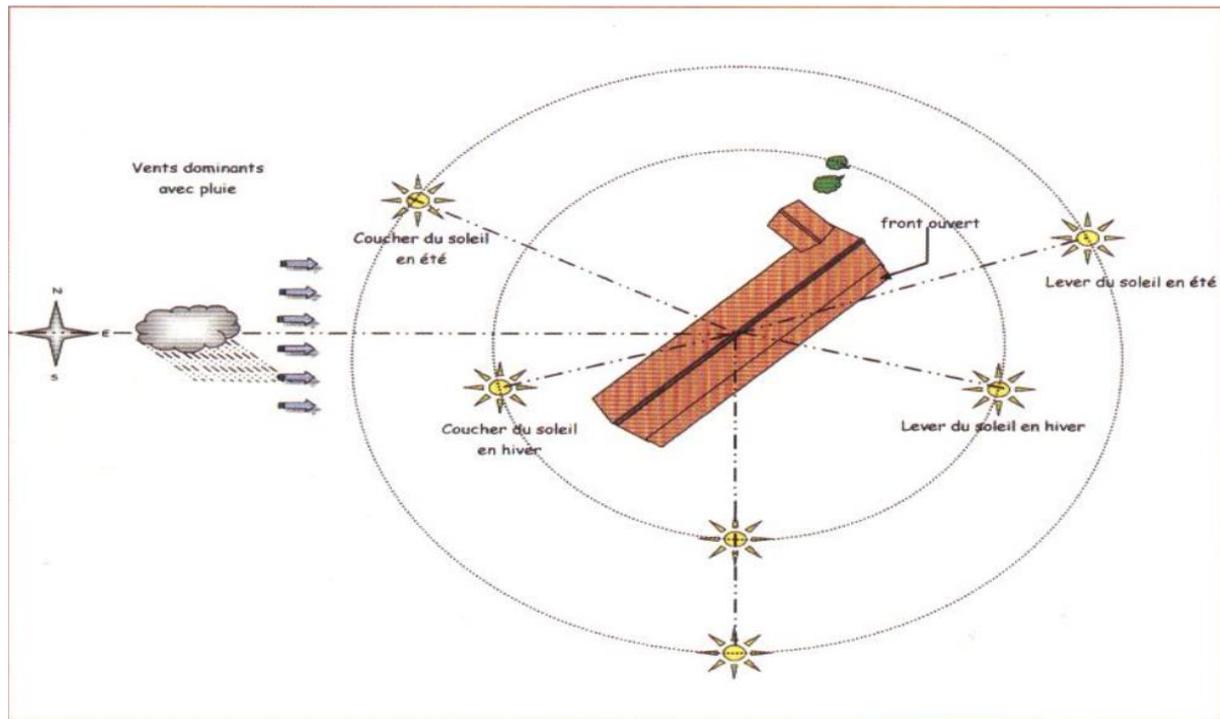


Figure 10 Bâtiment front ouvert. Protection efficace contre les vents dominants et ensoleillements maximal en hiver (BTPL, 2001)

1.1.2. Sols

Le sol peut être bétonné ou laissé en terre battue. Dans le premier cas, le matériau assure une mauvaise isolation et est trop froid. De plus, sa mise en œuvre est coûteuse. C'est donc la deuxième solution qui est la plus généralement retenue. Quelle que soit la solution choisie, le sol doit être recouvert d'une litière suffisamment épaisse. Elle est le plus fréquemment constituée de paille de céréales (blé, orge ou avoine) éventuellement mélangée à du foin, mais on peut aussi utiliser de la sciure de bois ou des fougères séchées. Cette litière doit être de bonne qualité, permettant non seulement d'assurer d'excellentes conditions sanitaires, mais également de limiter la fréquence des opérations de nettoyage.

Attention à ce qu'elle ne soit pas trop humide car cela favorise les maux de pattes ainsi que la multiplication des bactéries, des agents mycosiques et des parasites. Il ne faut pas non plus tomber dans l'excès inverse, car une litière trop sèche est source de poussières et favorise de ce fait les maladies respiratoires (Dr Alain Fournier, 2014).

1.1.3. Murs, charpente et bardage

La nature des matériaux influence beaucoup le confort des animaux et celui des personnes qui travaillent à l'intérieur.

À l'heure actuelle, on trouve trois types de bergeries : (**Christian Dudouet, 2012**)

- Les bergeries avec charpente en fer : le fer est un conducteur de la chaleur, du froid et de l'humidité, qui sont néfastes pour les animaux.
- Les bergeries en bois : elles sont plus saines pour les animaux, car le bois est sans aucun doute le meilleur matériau en ce qui concerne l'isolation thermique.
- les bergeries en plastique « tunnel » : elles ont l'avantage d'être à un prix relativement peu élevé et elles peuvent facilement être déplacées. Mais si elles ne sont pas isolées, elles peuvent rendre les conditions d'ambiance défavorables pour les animaux.

L'éleveur devra faire son choix en fonction :

- De sa situation géographique.
- Du coût.
- Isolation.

Elle consiste à limiter les échanges entre les températures extérieure et intérieure (Christian Dudouet, 2012). L'utilisation des différents matériaux doit permettre de maintenir une température de 12 à 18 °C.

Le bois bénéficie du taux de conductibilité thermique le plus faible et évite aussi le phénomène des ponts thermiques. Ainsi, 1 cm d'épaisseur de bois sec est égal à :

- 8 cm d'épaisseur d'un parpaing creux.
- 10 cm de béton bouché.
- 3,5 m d'acier

1.2. Les équipements

1.2.1. Mangeoires ou auges

Les aliments solides sont distribués dans mangeoires (ou auges) et des râteliers.

Une crèche est une auge basse.

- Longueur :
 - Par agneau : 20 cm
 - Par antenais : 30 cm
 - Par adulte : 40 cm
- Hauteur
 - Moutons : 40 cm
 - Agneau : 10 cm

Une crèche a une longueur de 2 à 3 m, soit 4 à 6 m pour les 2 côtés, ce qui convient à 10 à 15 moutons adultes. Les crèches sont, soit disposées sur le sol, soit suspendues au plafond par des chaînes.

Un râtelier est un ensemble de barreaux à claire voie en métal ou en bois qui contient le fourrage des animaux. Sa hauteur est de 0,80 à 1,00 m pour des ovins (Christian MEYER, 2004).

1.2.2. Nourrisseurs

Ils sont utilisés pour l'alimentation des agneaux. On estime qu'un nourrisseur de 2 m convient pour 35 agneaux. Ces animaux doivent pouvoir manger en même temps.

Il existe aussi des nourrisseurs sélectifs qui permettent aux jeunes de compléter leur ration (lait, herbe). Ceux-ci peuvent facilement être déplacés car ils possèdent un attelage 3 points.

Ils sont de conception plus ou moins complexe.

1.2.3. Abreuvoirs

Quel qu'en soit le type, l'éleveur doit avoir le souci de mettre à la disposition de ses animaux une eau très propre qu'ils pourront boire à volonté. Il faut prévoir un abreuvoir tous les 5 m, soit un abreuvoir pour 15 brebis.

Ils doivent être placés suffisamment haut pour éviter que les animaux ne les souillent : à 60 cm ou à 30 cm pour les agneaux. Si cela est possible, prévoir un guide pour modifier la hauteur des abreuvoirs en fonction de l'épaisseur du fumier. Certains éleveurs placent un parpaing ou deux sous l'abreuvoir, ce qui leur évite de les manipuler.

Il est conseillé d'avoir des abreuvoirs à niveau constant et à température constante (10 °C).

1.2.4. Les claies et cases d'agnelage

Les claies vont servir à alloter, contenir, séparer, ... les animaux. Il est important d'en avoir toujours un nombre suffisant sous la main. Leur longueur et le fait qu'elles soient pleines ou ajourées à leur base dépendent de leur usage. Une hauteur de 90 cm Assurer le confort du travail Rechercher un maximum de souplesse Des équipements spécifiques est suffisante. Une longueur de 3 m est un maximum, tant pour la bonne tenue de la claie que pour l'aisance de sa manipulation.

Les cases d'agnelage sont indispensables. Elles servent à surveiller le développement du lien entre la mère et ses petits et à attraper facilement l'agneau pour les diverses interventions qui suivent la naissance. Les cases ont une dimension de l'ordre de 1.5 m², soit 1m à 1.2 m de large et 1.20 à 1.40 de long. Pour des luttés naturelles, un nombre de cases équivalent à 10-15 % de

l'effectif brebis est nécessaire. Pour des luttes synchronisées, il faut prévoir un nombre plus important qui dépend de l'intensité de la synchronisation (généralement 20-25 % de l'effectif brebis) (CLA, 2003).



Figure 11 Les cases d'agnelage

1.2.5. Le parc de contention

Le parc de contention permet de travailler efficacement, dans le calme, facilement et confortablement. Dans les structures importantes, le parc de contention est un outil devenu incontournable. Ses composantes potentielles sont multiples : camembert, porte de tri, pédiluve, baignoire, case de retournement, case de contention (échographie, pose d'éponge, ...).

Elles sont ou doivent être (auto construction) d'un d'agencement simple et précis (notamment en termes de circulation des animaux).

Le parc peut être fixe ou mobile. Le parc fixe est destiné à l'usage exclusif de l'exploitant et convient lorsque le parcellaire est groupé. Placé à l'extérieur, il nécessite absolument une aire bétonnée suite à sa localisation permanente qui mène à une dégradation du sol et à la constitution d'un borbier. Il doit aussi dans ce cas être en métal pour avoir une bonne durabilité face aux intempéries. Un parc fixe placé sous abri peut être conçu en bois, ce qui le rend plus facilement auto constructible par l'éleveur. Le parc mobile convient lorsque le parcellaire est morcelé. Sa mobilité, et donc le fait d'être aisément démontable et transportable, lui permet de faire l'objet d'un achat collectif par plusieurs exploitants. Devant être transporté et monté à chaque usage, il a généralement moins de fonctionnalités qu'un parc fixe.) (CLA, 2003).

1.3. L'ambiance du bâtiment

Tout ce qui entoure l'animal est susceptible de jouer le rôle de cause déterminante ou favorisante des affections qui le frappent. Il faut donc assurer un bon environnement, compte tenu de la région, du mode d'élevage....

1.3.1. Température

Les adultes résistent au froid grâce à leur toison ce qui n'est pas le cas des nouveau-nés. La zone de confort thermique se situe entre 5 et 20 °C. Elle assure les meilleures performances. Il faut éviter les écarts de température de plus de 5 °C dans la journée si l'on ne veut pas voir apparaître des maladies respiratoires chez les agneaux (la production du mouton, 3^{ème} édition, Christian Dudouet).

1.3.2. Aération

Elle peut être statique ou mécanique. Dans les deux cas, elle doit faire l'objet d'une étude approfondie car les ovins sont sensibles aux courants d'air.

Une vitesse d'air trop importante est néfaste quand il fait froid. A l'opposé, à des températures élevées (30 °C), l'effet est presque nul. N'oublions pas non plus que les fermentations des litières, la respiration et les éructations des animaux produisent des gaz toxiques irritants. La présence de NH₃ et de CO₂ doit être réduite autant que possible (la production du mouton, 3^{ème} édition, Christian Dudouet).

1.3.3. Lumière

Ces animaux apprécient le rayonnement solaire. Un bon éclairage permet une bonne surveillance des animaux. Outre l'effet positif des rayons ultraviolets sur la santé animale et l'effet défavorable sur le microbisme, le soleil favorise l'assèchement des litières et diminue également l'hygrométrie du bâtiment.

Les recommandations indiquent de prévoir 1/20 de la surface du sol en « ouvertures » pour laisser passer la lumière. Par exemple, pour une bergerie de 500 il faut prévoir 25 m² d'ouvertures, à placer de préférence dans les parties verticales pour éviter « l'effet de serre » (la production du mouton, 3^{ème} édition, Christian Dudouet).

1.3.4. L'humidité

Qu'elle provienne de l'air, du sol, ou des aliments, l'humidité a un effet néfaste sur les animaux.

L'hygrométrie doit être comprise entre 70 et 80 %, et être inférieure à 70 % moins de 1 jour sur 2 pendant l'agnelage (la production du mouton, 3^{ème} édition, Christian Dudouet).

1.3.5. La poussière

Les poussières en suspension dans l'air peuvent provoquer des problèmes respiratoires. Elles sont dues principalement à une alimentation sèche (par exemple, un concentré de tribué sous

forme de farine) ou au paillage mécanisé (petit précis d'élevage ; Françoise Néron ; René Gueguen ; 2018).

En élevage ovin l'espace alloué à une brebis doit être de (petit précis d'élevage ; Françoise Néron ; René Gueguen ; 2018) :

1.1 m si elle est vide ; 1.5 m en fin de gestation ou avec un agneau ; 2 m si elle allaite deux agneaux.

En cours d'engraissement, les agneaux doivent bénéficier d'au moins 0.25 m jusqu'à 2 m et 0.5 m au-delà.

L'accès à la nourriture est un paramètre important pour le bien-être et les performances des animaux. Il faut au moins trois mètres linéaires d'auge par sept à dix brebis et 0.5 mètre linéaire pour quatre agneaux.

Chapitre V : Alimentation

1. Généralités

L'alimentation est un poste budgétaire important, puisqu'elle représente 45 à 55 % des charges opérationnelles. Sa maîtrise aura une influence sur les résultats économiques mais aussi sur les performances de reproduction et de production (Dudouet, 2003). Donc l'alimentation est, d'une façon générale, l'un des principaux facteurs conditionnant la production animale. Ses effets peuvent se noter aussi bien sur la quantité que la qualité des produits animaux (Caja et Gargouri, 1995). ainsi L'alimentation des ovins nécessite la connaissance de certains principes de base en nutrition a fin de choisir les bons éléments alimentaires pour combler ces besoins (Dany cinq-mars, 2008).

2. Importance d'une bonne alimentation

La nutrition conditionne de manière fondamentale les performances des animaux en influençant les mécanismes de la reproduction, de la croissance, de la mortalité, de la santé et de la valeur commerciale des carcasses (Daghnouche, 2011).

La nutrition est considérée comme un facteur important affectant la fonction de reproduction chez les ruminants domestiques. Chez les ovins, elle affecte l'âge à la puberté, la fertilité, le taux d'ovulation et la survie de l'embryon (Butler, 2000 ; Armstrong et al., 2003 cité par Archa et al., 2009). L'amélioration de l'alimentation et des conditions d'élevage permet de raccourcir de façon importante l'intervalle entre agnelage chez la brebis. Aussi l'alimentation bien conduit permet d'éviter les carences nuisibles à la reproduction, en effet des faibles performances de reproduction sont des manifestations d'un état nutritionnel déficient (Ally, 1990 ; Gagara, 2008 cité par Djalal, 2011).

La mauvaise nutrition du point de vue quantitatif et /ou qualitatif, c'est-à-dire les insuffisances et les déséquilibres nutritionnels se répercutent sur l'état sanitaire de la brebis et en conséquence sur la reproduction (Craplet et Thibier, 1980 ; Dudouet, 2003).

Ainsi la conduite de l'alimentation doit assurer un équilibre adéquat entre besoins, apports et état des réserves corporelles, puisque l'apparition de certains déficits dans plusieurs phases du cycle de production des brebis est presque inévitable (Caja et Gargouri, 2005).

En alimentation ovine, une bonne gestion de l'alimentation associée avec quelques précautions sont nécessaire à prendre, comme par exemple :

- En début de l'année, l'herbe est suffisamment riche pour couvrir les besoins des brebis allaitantes, tout au moins en ce qui concerne sa valeur protéique. Sa valeur énergétique n'étant pas trop élevée, elle n'est pas toujours propice au rétablissement de brebis affaiblies et devenues maigres. L'apport d'un aliment énergétique, telle une céréale, peut se justifier pendant quelques semaines ;
- Baser l'alimentation des brebis arrivées en fin de gestation sur un pâturage automnal ou hivernal est source de toxémie de gestation. A cette époque, l'herbe est trop pauvre pour couvrir les besoins des animaux, donc il est recommandé de rentrer les brebis un mois avant l'agnelage prévu et de les soigner avec un fourrage de qualité, complémenté par un aliment adéquat (Vandiest et Pèlerin, 2003).

3. Le rationnement

Le rationnement constitue le moyen de calcul d'une ration avec comme objectif l'arrivée à une bonne couverture des besoins de l'animal en énergie, azote, minéraux et vitamine. Ces besoins se répartissent en : besoins d'entretien, de croissance et de production. Une ration donnée à un animal, outre la couverture des besoins de ce dernier, doit présenter un certain équilibre dans sa composition chimique, que ses éléments nutritifs doivent être assimilables et qu'elle ne doit pas contenir de substances toxiques ou d'éléments antinutritionnels (Safsaf, 2014).

Donc le rationnement du troupeau ovine consiste à évaluer les besoins des animaux et à établir une ration alimentaire qui puisse les couvrir en faisant appel en priorité aux aliments produits par la ferme, et par la suite en acheter (Toussaint, 2001), aussi il consiste à maximiser la consommation de fourrage en limitant les apports de concentré (Bocquier et al., 1988 ; Gadoud et al., 1992).

4. Principaux aliments

Ils sont surtout de deux types, les aliments grossiers dont la valeur alimentaire est assez faible, et les aliments concentrés, permettant d'apporter un complément aux premiers pour couvrir les besoins alimentaires.

4.1. Les fourrages verts

Ils sont apportés par le pâturage, naturel ou cultivé, grâce à des plantes fourragères pérennes, ou par des cultures annuelles. La composition de l'herbe varie dans le temps. La valeur alimentaire des plantes de prairies est meilleure quand elles sont jeunes. L'herbe est riche en eau et en protéines au début. Puis ces éléments diminuent et la cellulose augmente. Enfin, la cellulose augmente encore, ainsi que la lignine, non digestible, ce qui fait beaucoup chuter la valeur alimentaire. Ainsi, pour des graminées, la valeur alimentaire est optimale à la montaison et diminue rapidement à partir de l'épiaison. Les légumineuses (stylosanthès, niébé, etc.), sont plus riches en azote et en calcium que les graminées, qui elles ont plus de phosphore. La brebis peut consommer 12 à 14 kg de fourrages verts par jour. Les racines et tubercules (navets, topinambours, etc.) sont à limiter en quantité : pas plus de 6 kg par jour. (Bernard F ; Hamadi K.(2003)

4.2. Les fourrages conservés

4.2.1. Foin

La conservation du fourrage sous forme sèche est connue depuis longtemps et a démontré son efficacité. Mise à part la perte de vitamines A et E qui se produit au cours des premiers trois à quatre mois d'entreposage, le foin conserve sa valeur nutritive presque indéfiniment, s'il est entreposé convenablement. Toutefois, pour en conserver la qualité, des précautions s'imposent. Tout d'abord, un foin entreposé trop humide chauffe et constitue un milieu idéal pour le développement des moisissures. Un tel foin perd de sa valeur nutritive et de son appétence. De plus, la poussière qui s'en dégage au moment de le servir impose un stress respiratoire aux animaux et au personnel. On recommande une teneur en humidité ne dépassant pas 15 %. Un entreposage plus humide nécessite l'emploi d'un préservatif pour foin ou un séjour sur un séchoir (Dany C, 2008).

4.2.2. Ensilage

L'ensilage est une technique de conservation des fourrages par tassement et fermentation acide. Connue depuis l'antiquité, remise à l'honneur en France à la fin du XIX^{ème} siècle, largement développée par les Scandinaves et les Américains du Nord, cette technique de conservation a connu un essor significatif dans notre pays dès la fin des années 60 associé à celui du machinisme agricole et au développement de la culture du maïs. La conservation de l'herbe par ensilage s'est développée en accompagnement de l'intensification et de la rationalisation de la production fourragère (afssa.2004).

L'ensilage de maïs

L'ensilage de maïs demeure un aliment très apprécié par les brebis. Il doit être bien fermenté, récolté au stade optimal et bien complétement avec idéalement un ensilage d'herbe et un apport en concentrés. Il existe peu de recherche spécifique aux brebis. Toutefois, en se basant sur les résultats obtenus avec les vaches laitières et sur les fermes ovines dans des conditions pratiques, ce produit est recommandé surtout lorsqu'il est associé avec un ensilage d'herbe. L'utilisation d'ensilage de maïs que l'on associe à de l'ensilage d'herbe est réservée pour les stades plus exigeants, tels que ceux rencontrés pendant le dernier mois de gestation et pendant la lactation. On évitera cet aliment pendant le tarissement et le début de la gestation, car il demeure trop énergétique et provoque un état d'engraissement excessif des animaux (Dany C.2008).

4.3. Concentrés

Les concentrés fournissent un complément aux fourrages. On y trouve deux types :

Les concentrés énergétique dont les grains et certain produit entre dans cette catégorie et la deuxième catégorie est celle des concentrés protéique dont elle est constituée de oléagineux et certaine autre sous-produits. (Dany C, 2008).

4.4. Minéraux, vitamines et oligo-éléments

Les suppléments commerciaux renferment généralement plusieurs de ces nutriments. Évidemment, les aliments de base, que constituent les fourrages et les concentrés, certes Ils comblent donc une partie des besoins nutritionnels de l'animal. Toutefois, l'apport de certains nutriments demeure insuffisant pour couvrir tous les besoins. Il faut incorporer, dans le régime alimentaire, des produits contenant des minéraux majeurs, des oligo- éléments et des vitamines Ils se présentent en poudre, en granules ou en blocs. La concentration en nutriments varie d'un produit à l'autre. L'élaboration d'un programme alimentaire adéquat permet d'évaluer les besoins et de choisir le produit approprié tout en tenant compte des préférences des gestionnaires de l'entreprise. (Dany C.2008).

5. Les besoins de la brebis

5.1. Le Steaming

Il consiste à donner une complémentation avec un aliment peu encombrant et surtout riche en énergie en fin de gestation (pendant les deux derniers mois de gestations). Il représente 30 à 50 P des besoins d'entretien au 4ème et 5ème mois de gestation (Chouiter. M et Seraoui

(2006). soit 200 à 400 grammes de concentré par brebis et par jour en fonction de l'état corporel et du stade de gestation (la quantité apportée augmente au fur et à mesure qu'on se rapproche de la mise bas) (Mourad R et al. 1997) Ne pas omettre qu'un état d'engraissement important compromet la fertilité (Mourad R et al. 1997, et NIAR A.2000).

C'est une préparation alimentaire à l'agnelage et à la lactation. Les besoins deviennent élevés en fin de gestation. S'ils ne sont pas couverts, la brebis utilise ses réserves de graisse et produit des corps cétoniques. C'est l'acétose. L'alimentation est alors plus poussée, mais sans excès pour ne pas entraîner de toxémie de gestation. Souvent, l'alimentation complémentaire est constituée de céréales.

5.2. Le Flushing

Le concept du 'flushing' a été connu dans les élevages ovins, vers le 19^{ème} siècle. Il est généralement utilisé pour évaluer l'état d'engraissement dans lequel se trouve la brebis au moment de l'accouplement (NIAR A.2000).

Il consiste en une suralimentation énergétique temporaire (plus de 20 à 30% des besoins d'entretien) avec de sels minéraux et de vitamines (Mourad R et al. 1997).

Un flushing pré-oestral (de 3 semaines) améliore le nombre d'agneaux nés de 10 à 20% (Christian D.2003 et NIAR A.2000). Ainsi un flushing post- oestral (de 5 semaines) réalisé sur des femelles en bon état corporel, assure un taux d'ovulation élevé et un taux de perte embryonnaire faible. Ce flushing représente 300 à 500 grammes de concentré par brebis et par jour selon l'état des animaux (Christian D.2003).

Un des mécanismes de l'effet de l'alimentation sur l'ovulation a été proposé par SMITH (1988). Le flushing produit une augmentation de la taille du foie et une élévation de la concentration des enzymes microsomiales hépatiques. Il en résulte une augmentation du niveau métabolique des œstrogènes, et par suite, celle du niveau de la FSH avant et pendant la lutéolyse. Cette élévation de la FSH dans l'organisme peut être responsable du développement d'un plus grand nombre des follicules ovulants (NIAR A.2000).

Chapitre VI : Synchronisation des chaleurs chez la brebis

1. Définition

La synchronisation des cycles sexuels ou des chaleurs consiste à faire débiter, à un moment désiré par l'éleveur, un cycle sexuel chez la femelle déjà cyclique ou non (Mauléon et al, 1971).

La maîtrise du cycle sexuel consiste à contrôler le moment de l'œstrus et de l'ovulation pendant la saison sexuelle ou à déclencher l'un et l'autre ou bien ou l'autre quand ils n'existent pas et cela dans des populations de femelles présentant des situations physiologiques (Cartel, 1971).

La synchronisation des chaleurs est une technique de maîtrise des cycles qui consiste à induire et regrouper les chaleurs des brebis par des méthodes naturelles ou artificielles.

2. Principe

La synchronisation des chaleurs consiste à avoir un certain nombre de femelles en œstrus durant une période très courte (Hunter, 1980).

En terme pratique, la synchronisation de l'œstrus d'un groupe de femelles met en jeu deux alternatives pour modifier les cycles œstraux :

Induction de la régression du corps jaune, de telle sorte que les animaux entrent dans la phase folliculaire du cycle à la même période et seront synchronisés à l'œstrus suivant.

Suppression du développement folliculaire par le maintien d'une phase lutéale artificielle suffisante. Après l'arrêt de cette phase, tous les animaux entreraient dans la phase folliculaire d'une manière synchronisée (Macdonald, 1980 Thibault et Levasseur, 1991).

3. Intérêt

La synchronisation des chaleurs offre divers avantages sur le plan technique, économique et génétique surtout lorsqu'il s'agit de grandes exploitations, elle permet, en effet :

- De grouper les mises bas en une période choisie afin de disposer au mieux des ressources fourragères et d'adapter l'offre à la demande du marché afin de mieux rentabiliser son investissement.
- De mieux organiser le travail par une bonne surveillance des animaux et une meilleure gestion technique de l'élevage.

- D'améliorer la productivité en augmentant la prolificité en réalisant trois agnelages en deux ans, visant donc à obtenir de chaque femelle six produits en deux ans ;(*CHRISTIAN. D, 2003*).
- D'exploiter les périodes improductives en mettant les brebis à la reproduction à contre saison ou en avançant la saison d'activité sexuelle (*BENSOUILAH.M et DJEFFAL. S, 2003*)

La technique de synchronisation, se développant de plus en plus dans les élevages, a conduit à l'utilisation de l'insémination artificielle par manque de béliers performants, cela sous entends une amélioration génétique inévitable de la descendance (Afri Bouzedba.F, 2017).

4. Méthode d'induction et de synchronisation des chaleurs

Les méthodes de maîtrise des cycles peuvent être classées en méthodes naturelles (effet bélier...) et en méthode pharmacologiques (progestagènes, prostaglandines et mélatonine) (Cognée, 1988 ; Evans, 1987).

4.1. Les méthodes zootechniques

4.1.1. Alimentation : *flushing*

Une augmentation contrôlée de l'alimentations connue sou le nom de *flushing*, stimule les ovulations (Menassol et al, 2011). L'action de l'alimentation se manifeste aux différentes périodes de la vie productive, principalement pendant les 2 à 3 semaines qui précèdent et qui suivent la saillie. La lutte des brebis est une période privilégiée qui conditionne l'obtention d'une bonne fertilité et d'une bonne prolificité (Thibier, 1984 ; Besselievre, 1986).

Le *flushing*, maintenu assez longtemps après la fécondation, permet d'accroître le taux d'ovulation et par conséquent la prolificité car il évite une augmentation du taux de mortalité embryonnaire du a un taux d'ovulation accru. Chez les animaux ayant un état corporel moyen ou bas, l'accroissement progressif de l'alimentation de brebis au cours des semaines qui précèdent la lutte ou le *flushing* doit débiter au plus tard 17 jours avant le début de la lutte et se poursuivre 19-20 jours après l'introduction des brebis.

Le flushing peut se faire par l'apport de 300 à 400g d'aliments concentrés en plus de la ration nécessaire pour l'entretien pendant les 3 à 4semaines qui précèdent la lutte (Besselievre, 1978 ; Girou et al, 1971).

4.1.2. Effet bélier

C'est une technique qui permet le groupage naturel des chaleurs et l'amélioration de la prolificité. (Kenyon et al, 2012). Les brebis isolées du bélier pendant une durée d'un mois, réagissent à l'introduction du bélier dans le troupeau par une augmentation rapide de la concentration plasmatique de LH, ainsi que par un pic pré ovulatoire de LH. L'ovulation survient en moyenne 35 à 40 heures après (Zarazaga et al, 2012).

Plusieurs chercheurs ont émis l'hypothèse selon laquelle, le bélier produit un stimulus olfactif (phéromone) qui stimule l'axe hypothalamo-hypophysio-ovarien de la brebis et la fait sortir de son œstrus. Dans une expérience menée par Perking et Fitzgerald, 1994 dans laquelle 89 brebis en œstrus ont été exposées à 4 béliers de haute performance sexuelle pendant un mois (contacte de 30mn par jour), ont trouvé que 95% des brebis avaient ovulé dans les 5+ou- 1,9 jours qui ont suivi l'introduction des béliers.

Outre son action de groupage des chaleurs, l'effet bélier permet de réduire la durée de l'œstrus saisonnier, la reprise de l'activité sexuelle et améliore la fertilité. (Delgadillo et al, 2000).

Le déclenchement des chaleurs chez les brebis par l'effet mâle aboutit à une dispersion des œstrus sur une dizaine de jours. Dans de telles conditions, la possibilité d'obtenir un groupage des œstrus résultant de l'introduction des béliers, dans un troupeau de femelle préalablement isolées présente un grand intérêt. (Pinheiro et al, 2011).

On peut voir l'effet bélier sur la brebis dans la figure (12). La partie à gauche de l'ordonnée représente le pourcentage de femelles ovulant spontanément. C'est un indicateur de l'intensité de l'anoestrus. Ce pourcentage est compris entre 0 (anoestrus anovulatoire) et environ 5,9% (toutes les femelles ayant une activité ovulatoire spontanée : cas de saison sexuelle). La partie à droite de l'ordonnée ne concerne que les femelles anovulatoires avant l'introduction des mâles. Le pourcentage de ces femelles ovulant dans les 2 à 4 jours après introduction des béliers est fonction de l'intensité de l'anoestrus. Il est de même du pourcentage de femelles ayant répondu à l'effet mâle qui ont un premier cycle ovulatoire de courte durée. Ainsi, plus l'intensité de l'anoestrus est forte (c'est-à-dire plus le pourcentage de femelle ovulant spontanément avant l'introduction des béliers est faible), moins la réponse à l'effet mâle sera forte et plus la proportion de femelles répondant à l'effet mâle ayant un cycle ovulatoire de courte durée sera élevée. Pour les races très saisonnées, la réponse à l'effet mâle peut être nul à certaines périodes de l'anoestrus.

L'ovulation induite par effet mâle est une ovulation silencieuse. Il en est de même de l'ovulation après un cycle ovulatoire de courte durée. Les premiers œstrus chez les femelles précédemment anovulatoires n'apparaissent donc qu'au-delà du 15^{ème} jour après l'introduction des béliers dans le troupeau. (Thimonier *et al*, 2000).

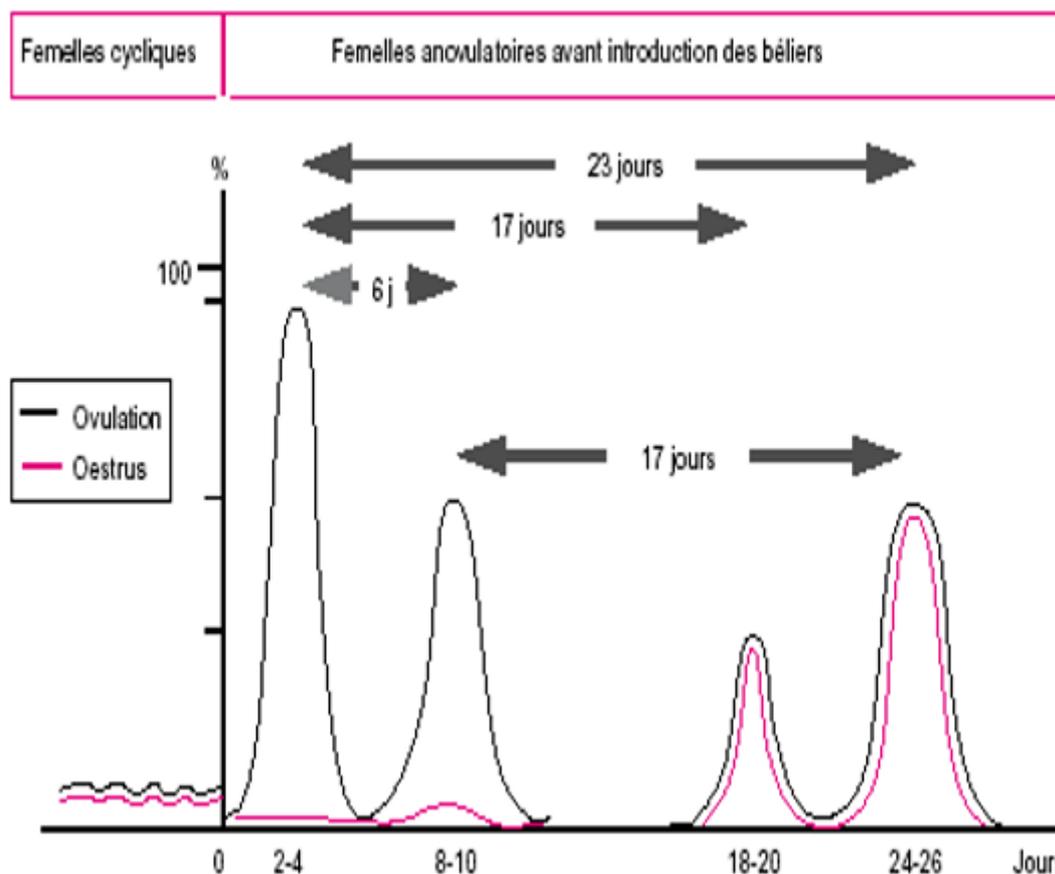


Figure 12 Représentation schématique de la réponse à l'effet mâle chez la brebis. (THIMONIER *et al*, 2000).

4.1.3. Modification de la photopériode

Il est maintenant bien démontré que ce sont les variations annuelles de la durée du jour qui déterminent, en majeure partie, le début ou l'arrêt de la saison de production chez les ovins. En général, les jours longs (JL) sont inhibiteurs de l'activité sexuelle alors que les jours courts (JC) sont stimulateurs (Mlpaux *et al*, 1996).

Le principe de cette méthode repose sur l'alternance de jours longs (croissants) et de jours courts (décroissants), ce qui permet de relancer l'activité génitale de la brebis dans le but d'avancer la saison de reproduction et d'avoir une fertilité relativement semblable à celle observée pendant la période d'activité sexuelle et cela en ayant deux à trois cycles consécutifs.

Ces deux périodes peuvent être simulées par un traitement hormonal à base de mélatonine (injectable ou sous forme d'implants sous cutanés) qui simule les jours courts, ou, mieux encore, par l'établissement d'un programme lumineux dans des bergeries obscures simulant ainsi les jours longs. (Bensouilah.M et Djeflal.S, 2003)

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).

Exemple d'une intervention : Selon Chemineau et al. 1991 :

En bâtiment fermé, nous pratiquons une alternance d'un mois de jours longue et d'un mois de jours courts.

En bâtiment ouvert, les jours courts sont simulés par de la mélatonine afin d'aboutir à un mois de jours courts et un mois de jours longs.

Il a été démontré qu'un passage brusque des jours longs aux jours courts donne de meilleurs résultats qu'un passage progressif. (Vasly et al 1980).

4.2. Méthodes hormonales

4.2.1. Traitement par la mélatonine

L'utilisation de la mélatonine permet d'obtenir un déclenchement plus précoce de la saison de reproduction des brebis, en même temps qu'un raccourcissement de la période de lutte ainsi qu'une amélioration de la fertilité et de la prolificité (Lassoued et al, 2008).

Des brebis recevant de la mélatonine une fois ou trois fois par semaine seulement, déclenche leur activités ovulatoire à la même date que les témoins dans les pays tempérés ; en revanche, les femelles recevant cette même dose quotidiennement ou pourtant un implant sous-cutané permettant une libération constante, déclenchent leur activité un mois plutôt que les témoins (Ronayne et al, 1989).

Cette hormone a été utilisée expérimentalement selon différentes voies d'administration pour avancer le début de la saison sexuelle chez les femelles en anoestrus. Dans certains pays, ce traitement est disponible sous forme d'implants.

Il existe certaines preuves montrant que ce traitement augmenterait le taux d'ovulation (Symons 1988 ; Henderson 1991) ; la durée optimale pour obtenir un déclenchement plus précoce des ovulations chez au moins les 2/3 des animaux traités, est supérieure à 36 jours mais inférieure

à 93 jours. Il faut avoir au moins 36 jours de traitements afin que la cyclicité ovarienne soit établie de façon régulière (Cheminau, 1991).

Un tel traitement, employé avec insertion des implants (Melovine ND) pendant 30 à 40 jours avant l'introduction des béliers pour la lutte naturelle, provoque le déclenchement de l'activité sexuelle, en avance de saison et une augmentation significative de la fertilité et de la prolificité aboutissant à l'accroissement de 20% de la fécondité des brebis traitées (Cheminau et al, 1991).

Afin de synchroniser les chaleurs, la mélatonine doit être associée à d'autres méthodes telles que l'effet male ou les éponges vaginales, qui permet d'améliorer les résultats de fécondité des brebis et de favoriser l'apparition des chaleurs sur les brebis non fécondées.

Le traitement associé utilisé, est un traitement comprenant une éponge vaginale qui contient 30mg d'acétate de fluorogestone (FGA), laissée en place pendant 12 jours consécutifs. Lors du retrait de l'éponge, 500 à 600 UI de PMSG a été injecté par la voie intra musculaire (Cheminau, 1991)

Cependant lors qu'il est appliqué seul chez les races à fort raisonnement, le traitement par la mélatonine ne permet d'avancer la saison sexuelle que de 1,5 mois. Ce résultat n'est pas satisfaisant, en particulier en France ou beaucoup d'éleveurs souhaitent induire une saison sexuelle complète à contre saison (d'avril à juillet). Pour y parvenir, le traitement mélatonine doit être précédé par au moins deux mois d'un traitement quotidien composé de jours longs, procurent sans doute le signal photopériodique du début de la saison sexuelle annuelle et aussi rétablissent la sensibilité à la mélatonine (Chemineau et al 1992).

On distingue 2 types de méthodes :

- Par raccourcissement de la phase lutéale physiologique par l'emploi des facteurs lutéolytiques exogène.
- Par prolongation de la phase lutéale du cycle sexuel normal par des progestatifs exogènes (Tsouli, 1985).

4.2.2. Facteurs lutéolytiques

La méthode lutéolytique aboutit à une lyse du corps jaune, qui sera suivi par une décharge de FSH et l'évolution d'un nouveau follicule et donc d'un nouveau cycle sexuel. On peut utiliser deux produits : les prostaglandines dont l'utilisation est très répandue et les œstrogènes qui ne sont pas beaucoup utilisés. (McDonald, 1980).

a) Les prostaglandines

Les prostaglandines sont des substances hormonales dérivées de l'acide prostanoïque, de structure voisine à celle des stéroïdes et douées d'activités biologiques multiples, notamment, hypotensive, bronchodilatatrice et hyper péristaltique intestinale, tous ces effets semblent être secondaires par rapport à son action lutéolytique qui a été démontré en 1976 par les travaux de Goding, ce qui a permis son utilisation ainsi que celle de ses analogues de synthèse dans l'induction et la synchronisation des chaleurs chez les brebis cyclées.

Les prostaglandines peuvent jouer des rôles très importants en reproduction incluant :

La sécrétion des gonadotrophines ; l'ovulation de certaines espèces ; la régression ou la lutéolyse du corps jaune par le contrôle du cycle sexuel ; produisent la motilité et les contractions utérines ; des effets ocytociques pendant la parturition et le transport des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles ; elles sont aussi impliquées dans la relaxation et l'effacement du col utérin pendant la parturition chez la jument, la brebis et la femme. (Roberts, 1986).

Les propriétés lutéolytiques de ces molécules permettent une régression du corps jaune, il s'en suit une chute des taux de progestérone plasmatiques induisant l'augmentation des quantités de gonadotrophines sécrétées par l'hypophyse, ces dernières stimulent la croissance folliculaire et l'apparition des chaleurs dans les 48 à 72 heures après traitement à la $PGf2\alpha$. (Afri Bouzedba.F, 2017)

Il est à noter que la $PGf2\alpha$ et ses analogues de synthèse ont un effet nul durant les quatre premiers jours de l'œstrus, pour cette raison, le traitement aux gonadotrophines doit être appliqué sur des brebis n'ayant pas manifestés de comportements œstraux depuis au moins 4 à 5 jours (THIMONIER 1981). HACKETT & ROBERTSON en 1981 injectèrent de la $PGf2\alpha$ à différents jours du cycle et montrèrent qu'un pourcentage moyen de 60 % d'œstrus n'est observé qu'entre le quatrième et le cinquième jour du cycle induit. (INTERVET, 1994)

Lorsque le corps jaune est immature ou encore en développement, les prostaglandines n'ont aucun effet sur lui ; c'est pour cette raison qu'il est conseillé en synchronisation des chaleurs, d'utiliser une double dose de prostaglandine (à 8 jours d'intervalle chez la brebis), pour arriver à synchronisation la majorité des femelles traitées (Robert, 1986).

Par ailleurs, la fertilité obtenue à la suite de ces œstrus est en général faible sans doute à cause de la courte imprégnation de l'utérus par la progestérone. (INTERVET, 1994)

b) Les progestagènes

La progestérone, c'est une hormone produite par le corps jaune ou encore l'hormone stéroïdienne produite par les cellules de la granulosa et les cellules lutéales. Dans beaucoup d'espèces animales, la sécrétion de la progestérone par le follicule débute avant l'ovulation (Legan et al, 1981), celle-ci se poursuit avec la maturation du corps jaune, étant donné que la demi-vie de la progestérone dans le sang est de 3 à 5 minutes seulement chez la vache et la jument (Roberts, 1986).

C'est l'une des méthodes d'induction et de synchronisation de l'œstrus chez les brebis, cyclées soient elles ou non, elle a pour principe de simuler la phase lutéale et, par conséquent, de bloquer l'ovulation en maintenant le taux de progestérone plasmatique ou de l'un de ses analogues de synthèse à une valeur d'un nano gramme par millilitre durant une période allant de 10 à 14 jours (CUNINGHAM et coll. 1975). (Afri Bouzedba.F, 2017)

La progestérone naturelle ou synthétique peut être administrée par la voie injectable ou orale pour prévenir l'œstrus, en supprimant par effet « Feed-back négatif central » la production des hormones gonadotropes, et ce, pendant toute la durée d'administration de cette hormone (Fernay et Serre, 1973). Et c'est par cet effet qu'elle est utilisée pour la synchronisation de l'œstrus chez les différentes espèces animales citées. Cependant il ne faut pas oublier de citer que le taux de fertilité au prochain œstrus qui suit, le traitement est trais faible par rapport aux animaux non traités (15 à 20 % de moins par rapport aux témoins) (Legan, 1981 ; Roberts, 1986).

b.1. Nature des produits utilisés

A côté de la progestérone, d'autres produits synthétiques qui ont des propriétés analogues sont utilisés ; ces substances sont regroupées dans l'appellation de (progestérone).

Ces différents groupes de progestagènes utilisées selon Dérivaux et al, (1989) sont :

- CAP : chlormadion.
- FGA : fluorogetone acétat.
- MAP : Methyl Acétate Hydroxy Progesté.
- MGA : acetate de mélangestro.

Ce dernier est exclusivement réservé, et s'emploi généralement chez les bovins.

Le FGA a une action 20 fois plus importante que celle de la progestérone (SHELTAN 1965).

b.2. Quantité à administrer

Cette quantité du produit lui-même varie en fonction de l'animal qui va être traité, de la saison pendant laquelle on applique ce traitement et du mode d'administration. Généralement, on utilise les doses minimales efficaces qui sont les plus faibles possibles pour lesquelles les progestagènes de synthèse sont efficaces sans avoir un effet rémanent après arrêt du traitement (Gounis, 1989).

b.3. Modes d'administration

Leurs administrations peuvent se faire par voie orale, implants sous cutanés ou éponges vaginales. La technique de maîtrise de l'œstrus la plus répandue est celle de l'utilisation des éponges vaginales imprègnées de progestagènes en raison de la facilité, la simplicité de son application et des résultats de reproduction enregistrés.

b.3.1. Eponge vaginale

La méthode des éponges est, de loin, la plus répandue de par sa facilité d'utilisation et les résultats fiables qu'elle apporte, que ce soit après saillie naturelle ou après insémination artificielle.

L'absorption de la progestérone et des progestagènes est très bonne par la muqueuse vaginale. Le traitement des brebis par des éponges vaginales imprégnées d'acétate de fluorogestone (FGA) ou analogue pendant 12 à 14 jours permet la synchronisation des chaleurs pendant la saison sexuelle, au cours de l'anoestrus saisonnier ou du post-partum et la mise à la lutte des agnelles (Baril, 1993 ; Goulet et al, 2002).

Les éponges sont imprégnées de 30 à 40 mg d'acétate de fluorogestone (FGA=cronolone) ou de 60mg d'acétate de médroxyprogestérone (MAP).elles sont mises en place dans le vagin à l'aide d'un applicateur spécifique.

Les éponges imprégnées de FGA et dosées à 30 mg sont laissées en place pendant 12 jours et les éponges dosées à 40 mg pendant 14 jours. Il est préférable de ne pas dépasser les durées car, au-delà, la dose de FGA restant dans l'éponge risque d'être insuffisante pour la synchronisation (Boukhliq, 2002).

Il faut aussi noter que l'éponge vaginale n'est pas un traitement de l'infertilité. Par conséquent, il ne faut pas poser d'éponge sur des brebis présentant des écoulements vaginaux (faire alors un traitement anti-infectieux adapté), ni sur des femelles ayant avorté sans combattre le ou les causes d'avortement.

Un des avantages de cette méthode est qu'elle peut être utilisée aussi bien pour induire que pour synchroniser des chaleurs. Le fort taux de synchronisation obtenu permet d'obtenir de bonnes performances dans diverses conditions.

b.3.1.1. Choix du type d'éponge

Le type d'éponge doit être adapté à la femelle (brebis ou agnelle) et à la période d'utilisation, comme illustré dans le tableau suivant.

	Saison sexuelle		Anœstrus saisonnier	
	Type d'éponge	Durée de pose	Type d'éponge	Durée de pose
Brebis	40 mg grise	14 jours	30 mg grise	12 jours
Agnelles (12-15 mois), poids min: 2/3 du poids adulte A chaque lutte, pour 1 bélier, ne pas dépasser	40 mg blanche	14 jours	40 mg blanche	14 jours
Intervalle entre chaque lot de femelles synchronisées	3 -4 jours		7 jours	
intervalle minimum entre mise bas et pose d'éponge	60 jours		75 jours	
	10 brebis ou 10 agnelles		5 brebis ou 3-4 agnelles	

Tableau 4 Méthodes de synchronisation des chaleurs chez les brebis. (Rachid BOUKHLIQUE, 2002).

b.3.1.2. Choix de la dose de PMSG

L'injection de la PMSG à la fin du traitement aux progestérones, stimule la croissance folliculaire, avance le début des chaleurs et augmente le taux d'ovulation (Gounis, 1989).

La prolificité habituelle du troupeau : en saison sexuelle, la dose de PMSG nécessaire à l'obtention d'une même prolificité, devra être plus élevée pour un troupeau à prolificité faible que pour un troupeau à prolificité habituellement élevée ; sans oublier que la prolificité souhaitable doit être adaptée aux possibilités des femelles et de l'élevage.

- L'état physiologique des femelles : allaitantes, traites, tarées, la dose de PMSG devant baisser dans cet ordre.
- L'intervalle depuis la mise bas précédente : la dose doit diminuer avec l'allongement de cet intervalle.

- Les caractéristiques de reproduction de la race et du troupeau considérés : par exemple, une race à anoestrus saisonnier "profond" nécessitera à contre-saison une dose de PMSG plus élevée qu'une race à anoestrus "léger".
- La date d'intervention : plus on se rapproche du milieu de la saison sexuelle, moins la dose de PMSG nécessaire est élevée puisque la proportion de femelles en anoestrus diminue.

Les doses les plus couramment utilisées pour les femelles adultes, varient entre 400 et 700 unités internationales (UI) à contre-saison, 300 et 600 UI en saison sexuelle.

b.3.1.3. Apparition des chaleurs

À partir de 48 heures après le retrait des éponges et l'injection de la PMSG, 95 à 100% des brebis sont en chaleurs en même temps. Comme par ailleurs les chances de fécondation sont meilleures en fin des chaleurs, ce n'est qu'en ce moment que les saillies doivent être pratiquées

b.3.2. Voie oral

Leur usage est fastidieux car l'administration doit être quotidienne pendant tout le temps du blocage du cycle. Leur effet est peu modulable (Etienne, 1987).

b.3.3. Voie parentérale

b.3.4. Injectable

Cette méthode est inutilisable.

b.3.5. Implant sous cutané

L'implant contenant la substance progestative qui va être libérée dans l'organisme est placé en position sous cutané entre la peau et le cartilage, sur la face externe de l'oreille. Il est retiré au bout de 10 à 12 jours suite à une légère incision de la peau à l'extrémité de l'implant.

Partie expérimentale

Partie expérimentale

1. Présentation de la zone d'étude

1.1. Zone d'étude

Notre expérimentation a été réalisée au niveau de la région de Baghliia qui est une commune de la wilaya de Boumerdès, dans la daïra de Baghliia, dans la région de Kabylie en Algérie.

1.2. Période de travail

Notre travail a été réalisé en 2018 durant une période de 5 mois (entre septembre et janvier).

1.3. Elevage et animaux inclus dans l'étude

Les animaux vivent dans une bergerie, où la conduite d'élevage est purement permanente qui dépendent essentiellement des disponibilités de l'éleveur.

Au cours de cet essai ; 24 femelles et un bélier, identifiés par boucle d'oreille, ont fait l'objet de notre travail. En effet, le mâle appartient à la race Ouled Djellal et les femelles de deux races : Berbère et Ouled Djellall.

Les brebis retenues pour l'expérimentation sont des femelles adultes d'un âge compris entre 8 mois et 7 ans avec un poids vif moyen variant de 45 à 80 kg. Elles sont cliniquement saines, ne présentant ni écoulement vaginal suspect, ni anomalie génitale. Le bélier retenu est âgé de 3 ans et pèse 85 kg et présente une symétrie testiculaire à l'examen des organes génitaux. On note que le vétérinaire a évité la consanguinité c'est-à-dire la reproduction entre les sujets apparentés vue les nombreuses conséquences négatives que cela engendre.

2. Description du bâtiment

Le bâtiment d'élevage étudié est orienté en direction (est-ouest) qui rend sa face latérale exposée au vent dominant.

Ce bâtiment est de longueur de 20 m et une largeur de 8m qui mis une superficie de $20m^2$, ce dernier contient deux portes l'un sur la face du nord et l'autre sur la face ouest.

Les murs sont construits par le parpaing. La litière est laissée en terre battue, tandis que le zinc est utilisé pour la toiture en forme triangulaire d'une hauteur de 4m au niveau des murs et de 5m en tête linéaire au centre le long du bâtiment.

A l'intérieur du bâtiment, la température est généralement ambiante pendant toute l'année. Le taux d'humidité est de 30%, en absence du matériel de ventilation, l'éleveur se base sur la ventilation statique. Autrement dit sur ses fenêtres qui occupent $20m^2$ de la surface total des murs.

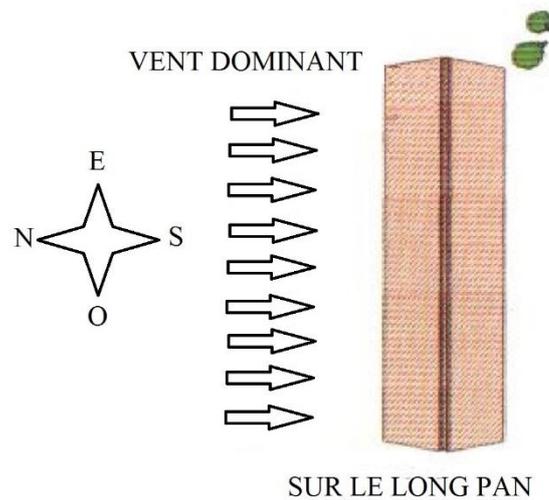


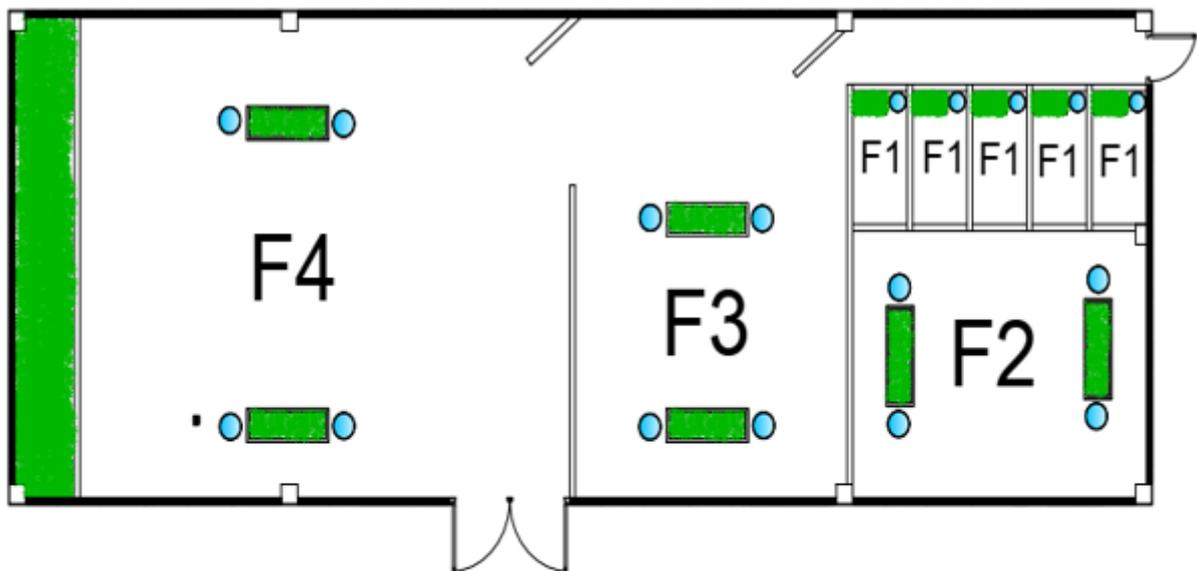
Figure 13 Schéma d'orientation du bâtiment (photo personnelle)

Les animaux sont séparés par un système d'allotement, les lots sont séparés mutuellement par des palettes en bois qui a pour but de faciliter le réaménagement de l'intérieur du bâtiment si nécessaire, la conformation actuelle du bâtiment est de :

- Cinq lots pour les chambres d'agnelages (F1, figure 14)
- Un lot pour les femelles allaitantes et les agneaux avant le sevrage (F2, figure 14)
- Un lot pour les femelles gestantes (F3, figure 14)
- Un lot pour les agneaux qui sont destiné à l'engraissement (F4, figure 14)
- Un couloir de service.
- Une aire de stockage de l'alimentation

Les mangeoires et les abreuvoirs sont distribués dans chaque lot selon les besoins des animaux (une mangeoire pour 10 animaux au maximum)

L'aire de stockage de l'alimentation est placée à l'intérieur du bâtiment pour faciliter la distribution de l'aliment.



F1 : chambre d'agnelage.

F2 : lot pour les femelles allaitantes et les agneaux.

F3 : lot pour les femelles gestantes.

F4 : lot pour les animaux d'engraissement.

Figure 14 Plan du bâtiment d'élevage (photo personnelle)

3. Alimentation

La ration d'élevage est basée sur :

- Concentres complets : maïs, tourteaux de soja, complexe minéralo-vitaminer (CMV).
- La paille.
- Pierre à léché (vitamines, Oligo aliments).



Figure 15 Pierre à lécher (ferme privé à Baghliya, 2018, photo personnelle)

3.1. Le stockage

La paille sont stockés en bottes au font du bâtiment comme le plan l'indique sous le nylon pour le préserver de la médité et sa pétrification.

Le concentres sont stockés dans leurs emballages d'achat sauf pour les sachets déjà ouvert sont renversé dans les tonneaux métalliques ou il y2 dans la fin de couloirs de services pour faciliter sa distribution aux lots.



Figure 16 Mode de stockage (ferme privé à Baghliya, 2018, photo personnelle)

3.2. Distribution

L'éleveur a trouvé l'idéal de distribuer sa ration quotidienne en deux temps matin et soir ce qui concerne le concentrés complets avec des quantités importantes ou on peut dire qu'il a presque qu'il donne le concentrés à volonté.

Ce qui concerne l'eau et la paille est à volonté, à l'exception de la paille qui restante nouvelle est conserver pour la litière avant dans distribuer la nouvelle botte.

La quantité de distribution de l'aliment s'effectue selon les lots :

Les chambres d'agnelage (F1 figure), chaque chambre contient une mangeoire individuelle destinée pour la brebis correspondante. Généralement dans ces chambres les rations attribuées sont identiques sauf pour des cas exceptionnels (figuren).



Figure 17 les chambres d'agnelage (ferme privé à Baghliya, 2018, Photo personnelle)

3.3. Source hydrique

Pour l'eau, il est attribué dans des seaux chaque chambre a son seau de 10 L en plastique (seau de peinture). La source est l'eau des robinets habituellement et l'eau de puis par défaut.



Figure 18 les seaux à eaux (ferme privé à Baghliya, 2018, photo personnelle)

3.4. L'allaitement

Après agnelage, l'allaitement se fait selon l'état physiologique de la brebis et l'état d'embonpoint des agneaux donc si elle est capable d'alimenter ces agneaux suffisamment ou non dans le cas contraire l'éleveur procède à l'allaitement manuelle à l'aide des biberons en plastique destinés pour le veau de volume égale à 250ml.

Colostrum de remplacement c'est colostrum de vache conservé trouvé dans le marché algérien selon l'éleveur il donne assez bons résultats que celle de la brebis.

Le lait de remplacement, l'éleveur à commencer par lait en poudre de vache à concentrations 200g/l qui a été remplacé après par lait crue de vache. Son idéal est de donner 3 biberons est donc 750ml et passe 4 biberons donc 1l après le premier mois par jour.

3.5. 5. Tarrisement

Les brebis allaitantes sont séparées de leurs agneaux une fois que ces derniers ont subi le sevrage, ainsi le propriétaire procède aux tris celles destinées à l'abattage et celles à la reproduction. Ces reproductrices vont subir le tarissement afin d'arrêter la production laitière et les préparer à la reproduction une fois de suite. Ce tarissement consiste au retrait des concentrés et laisser toujours la paille à volonté qui dure 2 à 3 jours jusqu'à une semaine toute

en faisant attention à leur état pour éviter de tomber dans des cas pathologiques par défaut des carences.

3.6. Flushing et steaming

Notre éleveur est assez ponctuel sur ces deux ; le Flushing et le Steaming.

La ration des brebis mise à la synchronisation est soumise au Flushing qui consiste à l'augmentation de la ration de ces brebis avant la saillie jusqu'à 3 à 4 semaines après. Il donne 500g de concentré par jour

Puisque notre élevage est identifié avec la date présumée de vêlage, après avoir confirmé le diagnostic notre éleveur procède une fois de suite à réguler la ration des brebis gestantes dans les derniers mois de gestation ce qu'on appelle le steaming en augmentant la teneur de la ration en énergie et protéines est donc en donnant les céréales pour les préparer à l'agnelage et la lactation et exclure les cas pathologiques par défauts de bilan énergétique négative tel que la toxémie de gestation. Il donne 3kg de concentré destiné pour vache laitière à la fin de gestation et la luzerne séchée.

3.7. Engraissement

L'engraissement est le point le plus intéressant de l'élevage car le but de l'élevage et le gain rapporter des produits, afin de maximiser le gain l'éleveur a trouvé bon de l'alimentation des agneaux mis à l'engraissement sera optimal dans cette logique il a permis à leurs rations d'être à volonté bien sûr à volonté veut dire que les concentrés soient toujours présents dans les mangeoires sans pertes ou exagération de distribution.

La raison qui a poussé notre éleveur à se comporter de cette façon qui est assez incompréhensible et assez risquer aux autres éleveurs qu'elle soit du côté de la santé des sujets ou de côté financier pour lui-même c'est d'optimiser le gain de poids pour les agneaux et donc optimiser la transcription des gènes responsables de la croissance est donc l'usage optimal des gènes patrimoniaux de ces races si on la voit du point de vue génétique.

Par cette méthode l'éleveur a pu atteindre un gain qui touche les 10KG en un mois.

4. Synchronisation des chaleurs

4.1. Préparation des mâles

En prévision du chantier de lutte et de l'effort demandé aux mâles durant cette période, une bonne alimentation est nécessaire, Ainsi qu'un parage des onglons qui a pour but de faciliter la monte, et des exercices physiques, sachant que le male a été isolé dans la bergerie des femelles gestantes.

4.2. Préparation des femelles

La ration de flushing qui est essentielle ; associer à des mesures hygiéniques, le parage de la base des queues a pour objectif de faciliter le coït en mettant à nu la région ano-vulvaire.

4.3. Matériel et produit utilisés

La réalisation pratique du travail a nécessité le matériel suivant :

Eponges : Nous avons utilisé des éponges imbibées de FGA (Acétate de Fluorogestone) de la marque Chronogest (labo Intervet) avec une dose de 20 milligrammes. Son prix est compris entre 300 et 350 da.



Figure 19 Eponge vaginale Chronogest. (Photo personnelle)

PMSG : La gonadotrophine sérique de jument gravide (PMSG), utilisée dans notre expérimentation, est commercialisée sous le nom de SYNCHRO-PART-PMSG. Le vétérinaire a adapté les doses adéquates pour ses brebis : celles qui ont l'habitude de porter les triplets auront une dose plus élevée par rapport à celles qui portent que des jumelles. Les doses varient entre 500 UI et 600 UI.

Applicateur : L'applicateur est formé d'un tube en plastique dure à surface lisse, qu'on peut facilement nettoyer et désinfecter. L'extrémité antérieure de ce tube est biseautée. Pour les brebis vacives le vétérinaire utilise un petit applicateur.



Figure 20 Applicateur pour brebis vacives. (Photo personnelle)

Poussoir : Un poussoir sert à propulser l'éponge au fond du vagin.

Antibiotique : L'antibiotique que l'on a utilisé est un morceau d'oblet d'antibiotique de type chlortétracycline HCL 1g associé à l'éponge.



Figure 21 Oblet d'antibiotique de chlortétracycline. (Photo personnelle)

Le désinfectant : Le vétérinaire ne fait pas de désinfection lors du passage du matériel d'une brebis à une autre. Le seul moyen qu'il utilise pour éviter les infections vaginales est le morceau d'oblet d'antibiotique.

4.4. Protocole de travail

Après immobilisation de la brebis, par un aide en exerçant une pression par genou, sur le flanc contre un mur. L'éponge est d'abord placée dans l'applicateur par l'extrémité biseautée en la comprimant au préalable avec les doigts et l'autre extrémité de la ficelle reste à l'extérieur du tube. L'applicateur est introduit dans le conduit vaginal de la brebis, après un léger écartement des lèvres de la vulve avec les doigts de la main gauche tandis que l'applicateur contenant l'éponge, tenu par la main droite est dirigé délicatement en direction du plafond du vagin par un mouvement de rotation et de propulsion vers l'avant. Le tube de l'applicateur est retiré de 2

à 3 cm pour ainsi libérer l'éponge. Après pose de l'éponge. L'applicateur est retiré hors du vagin.

Les éponges sont laissées en places pendant une durée de 14 jours. Pour éviter la perte accidentelle d'éponge, nous avons raccourci la ficelle volontairement à 2 cm de la vulve.

Après la pose de l'éponge, les brebis restent dans le calme.

4.4.1. Stimulation ovarienne par injection de PMSG

Le jour de retrait des éponges, différentes doses de PMSG intramusculaire sont injectées aux brebis, Le vétérinaire a adapté les doses adéquates pour ses brebis : celles qui ont l'habitude de porter les triplets auront une dose plus élevée par rapport à celles qui portent que des jumelles.

4.4.2. Saillie naturelle

Les brebis sont présentées au bélier 24h à 36h après le retrait de l'éponge pour la saillie. S'il n'y a pas de fécondation, pour ne pas rater le cycle, le bélier est laissé avec les brebis, donc après 17 jours, on aura un retour en chaleur donc une saillie.

4.4.3. Suivi échographique

On a utilisé un échographe (marque SIUI) menée d'une sonde linéaire à fréquence de 6,5 Mhz afin de confirmer la gestation à J 28 et de suivre d'éventuelles pathologies.

Cette méthode d'exploration médicale rend le diagnostic plus sûr et précoce. En effet, pour le cas des brebis qui attendent des triplés ou des gémellités, il y'a presque toujours la naissance d'un agneau chétif. Le diagnostic échographique nous permet dans ces cas de décider qu'on va se baser sur une bonne alimentation équilibrée en vitamines et en énergie pour éviter la toxémie de gestation et obtenir des nouveaux nés en bon état de santé, d'où éviter des frais supplémentaires à l'éleveur.



Figure 23 Echographe SIUI. (Photo personnelle)



Figure 22 Sonde linéaire. (Photo personnelle)

4.4.4. Précautions prises

- Les femelles doivent être dans un état corporel correct pour répondre au traitement hormonal.
- Ne jamais laisser les éponges en place plus longtemps que prévu, sinon le cycle ovarien n'est plus bloqué et les chaleurs réapparaissent en ordre dispersé.
- La quantité de PMSG injectée varie en fonction de l'âge, de la race et de la période de traitement.
- L'éponge n'est pas un traitement de l'infertilité, donc il ne faut pas l'utiliser sur des femelles qui présentent des écoulements vaginaux ou chez celles qui ont avorté sans que la cause en soit connue.
- L'éleveur est conseillé d'attendre les trois semaines de la phase libre de l'embryon pour pouvoir tondre les brebis, ce sont des mesures impératives pour éviter les mortalités embryonnaires.

5. Résultats et Discussion

5.1. Les races

Les races choisies sont Ouled-djellal et berbère comme mentionné au paravent, la race ouled djellal est connue par une bonne corpulence est peu de teneur en laine car c'est une race rasée, tandis que la race berbère est connue d'être une race qui a une teneur importante de laine (BELHARFI, 2017). De ce fait le choix de la race importe dans l'élevage vu que notre produit est destiné aux boucheries dans la vente est basé sur le poids de la carcasse, la bonne décision était plutôt d'unicité sa race qui va lui donner une bonne gestion et un excellent profit.

5.2. Bâtiment

Orientation

L'orientation de bâtiment est idéale pour éviter le courant d'air et créé une ventilation statique optimale surtout avec la grande superficie des fenêtres. Ces derniers donnent un bon éclairage et ensoleillement.

Les murs de bâtiment est bâti de parpaing, qui n'est pas très efficace pour l'isolation thermiques.

La toiture en zinc n'est pas une bonne isolante thermiques ainsi c'est une source de stress lors de pluies.

Le sol n'est pas bâti qui va constituer un problème lors du nettoyage, au même temps le sol en terre battue constitue assainissement des liquides. Mais aussi une source de chaleur qui est néfaste pour les capacités reproductrices du bélier.

Les abreuvoirs sont des seaux en plastique (de peintures) ce qui constitue un risque pour nos animaux coté santé car ils sont faciles à se renverser au même temps s'il se casse c'est plastique dure qui devient tranchant.

L'éleveur a choisi le système d'élevage permanent parce qu'il a pris en considération en premier temps le manque d'espace pour pâturage et donc afin de s'adapter aux conditions présentes de la région.

Dans ce système où les animaux sont à l'intérieur du bâtiment dans toute l'année, l'éleveur se trouve face aux frais supplémentaires, pour compenser, il a trouvé bon que lors d'une bonne gestion, il aura un gain de produits qui vas non seulement compenser la perte des frais de rationnement mais aussi apporter un gain supplémentaire à celle de l'élevage traditionnels et donc il s'est dirigé vers la synchronisation.

5.3. La consanguinité

La consanguinité est un paramètre important dans le gain des produits pour éviter les malformations dont elle représente un taux de pertes important dans les élevages traditionnels mal gérés.

Pour contrôler cette dernière l'éleveur à trouver bon de ramener un nouveau bélier reproducteur pour éviter que les agnelles soient saillies par leurs parents.

Le bélier est laissé avec les agnelles reproductrices pour assurer la sailli de toutes, surtout pour celles qui ont le retour de chaleur (échec de synchronisation), mais dans ce cas notre bélier ne subis pas préparation Fuhsing qui constitue une ration importante pour l'amélioration des ces capacités reproductrices.

5.4. La mise des éponges

Pendant la mise des éponges on a remarqué l'absence de désinfection du matériel ce qui risque de développer des infections intra-vaginal et absence des gants lors d'application, Mais en demandant le propriétaire il nous a expliqué qu'il n'a pas eu de problème vu qu'il donne une désinfection capitale de son bâtiment. Sachant qu'il utilise des oblets gynécologique pour prévenir les infections.

L'applicateur chez la primipare peut utiliser le doigt mais sans gant donc risque d'une vaginite.

5.5. La dose de PMSG

La dose de PMSG utilisé est de 500 à 600 UI selon la fertilité des brebis dont le vétérinaire tien leurs historiques reproductifs.

5.6. Nombre et qualité de produits obtenus après la synchronisation

Dans les 24 brebis synchronisées, l'éleveur a obtenue 24 agnelages dont :

- Une (1) brebis a donné quadrupler.
- Quatre (4) brebis ont donné des triplets.
- Quatre (4) brebis ont donné des gémellités.
- Quinze (15) ont donné un seul agneau par brebis.
- Deux (2) agneaux sont nés avec des malformations, ces derniers ont survécu que quelques jours.
- Cinq (5) ont attrapé la colibacillose, ou elle était fatale pour 2 entre les autres ont été sauvés par l'intervention du vétérinaire qui les a traités par un antibiotique d'association ampicilline /colistine en association avec un anti-inflammatoire a propriété anti-endotoxinique.

5.6.1. Calcul des paramètres zootechniques de la reproduction

Nous avons essentiellement trois paramètres zootechniques liés à la reproduction, ce sont :

La prolificité : Elle est définie par le nombre d'agneaux nés rapporté au nombre de brebis ayant mis bas. Elle exprime l'aptitude d'une femelle à donner une grande taille de portée (IANOR, 2007).

- **Le taux de prolificité (TP) :** la prolificité est un facteur qui concerne le nombre d'agneaux nés.

$$\text{TP} = \frac{\text{Nombre d'agneaux nés (vivants, morts et avortons)}}{\text{Nombre de femelles agnelant}} \times 100$$

La fécondité : Elle est définie par le nombre d'agneaux nés rapporté au nombre de brebis mises à la lutte. Elle exprime l'aptitude d'une femelle à produire dans l'année le maximum possible des petits (IANOR, 2007).

- **Le taux de fécondité (TFC) :** La fécondité est l'aptitude d'un individu à émettre un ou des gamètes capables de féconder ou d'être fécondés.

$$\text{TFC} = \frac{\text{Nombre de jeunes nés}}{\text{Nombre de femelles mises à la lutte}} \times 100$$

La fertilité : C'est la capacité d'un couple à assurer la formation d'un œuf, l'incapacité de cette fonction est appelée « infertilité » ainsi elle exprime l'aptitude d'une femelle à être fécondée en un minimum des saillies (IANOR.2007).

- **Le taux de fertilité apparent (TRA) :**

$$\text{TFA} = \frac{\text{Nombre de brebis agnelant}}{\text{Nombre de brebis mises à la lutte}} \times 100$$

- **Le taux de fertilité réelle (TFR) :**

$$\text{TFR} = \frac{\text{Nombre de brebis gestantes}}{\text{Nombre de brebis mises à la lutte}} \times 100$$

Calcul des paramètres zootechniques de reproduction :

Nous avons les données suivantes :

- Nombre de brebis mises à la reproduction = 24 sujets.
- Nombre de brebis ayant agnelé = 24 brebis.

- Nombre d'agneaux nouveaux nés = 39 agneaux.
- Nombre d'avortons = 0 sujets.
- Nombre d'agneaux sevrés= 35.
- Nombre d'agneaux mort-nés= 0.
- Nombre d'agneaux viable= 35

✓ Application numérique :

$$TP = \frac{39}{24} \times 100$$

$$TP = 162, 5\%$$

$$TFC = \frac{39}{24} \times 100$$

$$TFC = 162, 5\%$$

$$TFA = \frac{24}{24} \times 100$$

$$TFA = 100\%$$

$$TFR = \frac{24}{24} \times 100$$

$$TFR = 100\%$$

Selon les études de caractérisation menées pendant 17 ans au niveau des stations expérimentales de l'ITELV et d'enquêtes réalisées sur l'ensemble du territoire (Itelv, 2014), leurs résultats ont montré que La race Ouled Djellal avait une fertilité de 88%, une fécondité de 92% et une prolificité de 107%, qui étaient assez similaires aux études déclarées par l'Institut Algérien de Normalisation (IANOR) : Fertilité 87%, Fécondité 98% Prolificité 110% (IANOR.2007). Nos propres résultats présentent la supériorité flagrante (162% pour la prolificité, 162% pour la fécondité et 100% pour la fertilité).

Toujours à l'échelle nationale, notre taux de fertilité est similaire à celui de Narimen et al, (2016) et dépasse nettement ceux obtenus par Lafri et Harkat, (2007) ; Mazhoud et Benmarace, (2010) et Arbouche, (2011) qui étaient de 75%, 87%, et 81,98% respectivement.

Pour la fécondité, le taux calculé pour le même troupeau cité précédemment, ont montré que là aussi les résultats obtenus dans notre étude étaient nettement supérieurs à ceux rapportés par Narimen et al, (2016) ; Lafri et Harkat, (2007) ; Mazhoud et Benmarace, (2010) et Arbouche, (2011) et qui étaient respectivement de 146%, 130%, 95,4%, et 111,49%.

Le taux de prolificité rapporté lors de notre étude est appréciable (162%) et qui est nettement inférieur à ceux obtenus par (Narimen et al, (2016) et Lafri et Harkat, (2007) qui ont rapporté des taux de prolificité de 180% et 175% respectivement. En parallèle, il est nettement plus élevé que celui rapporté par Mazhoud et Benmarace, (2010) et Arbouche, (2011) qui étaient de 142,9% et 111%, respectivement.

Conclusion et recommandation

Conclusion et recommandation

Il ressort de cette étude que les méthodes de synchronisation par traitement hormonal peuvent aboutir à une amélioration notable des paramètres de reproduction. Ces méthodes pourraient donner de meilleurs rendements chez des brebis, si elles sont associées à la maîtrise de la conduite d'élevage et à l'amélioration de l'alimentation dont la préparation des animaux à la synchronisation, particulièrement le flushing et la conduite de l'élevage après la lutte notamment lors des premières semaines de gestation, lors des derniers mois de gestation (steaming) et lors de l'agnelage, sont des mesures nécessaires pour l'obtention d'un maximum de production.

Ainsi on peut affirmer le manque d'études sur le sujet (élevage ovin), malgré son importance. Et que le manque d'idiologie d'élevage et d'actualité laisse l'éleveur à se focaliser toujours sur même technique élevage malgré que notre étude à montrer l'efficacité et le rendement que 'un élevage permanent peut aboutir avec la bonne gestion.

Pour cela, la recommandation générale à donner suite à ce présent travail, est d'étaler l'étude sur plusieurs élevages ovins afin d'obtenir des standards proprement algériens qui permettent à l'élevage ovin d'être en tête de liste pour sauver l'économie de notre pays.

Examen échographique

Quelques images échographiques

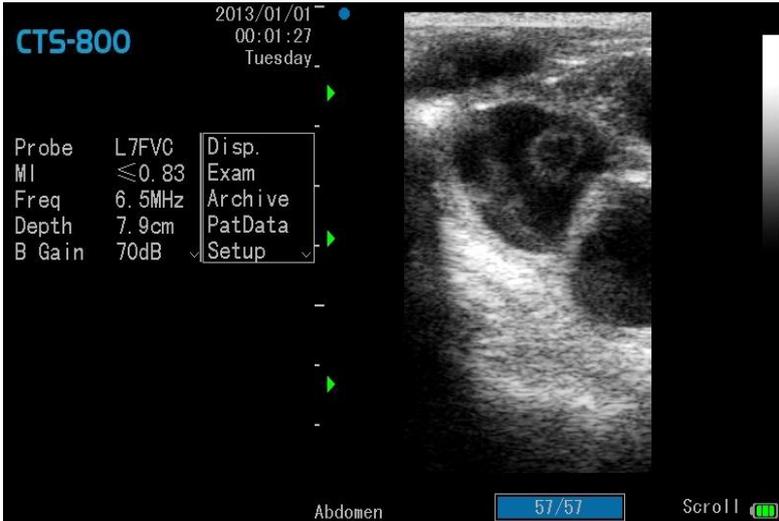


Figure 25 Cas de gestation multiple (photo personnelle)

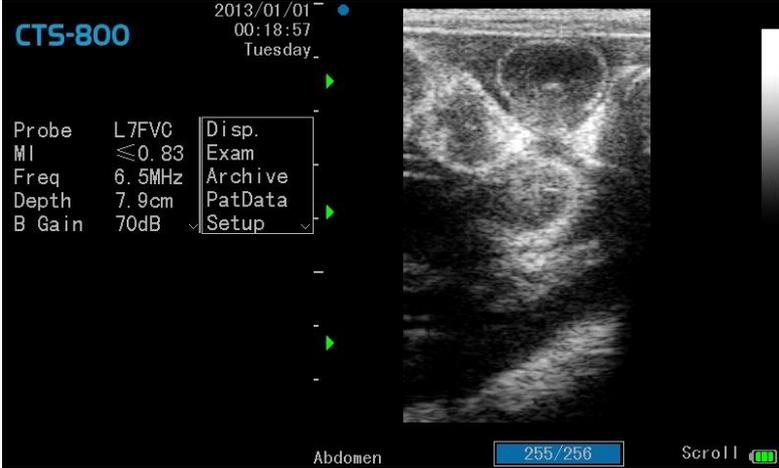


Figure 24 Placentomes (photo personnelle)

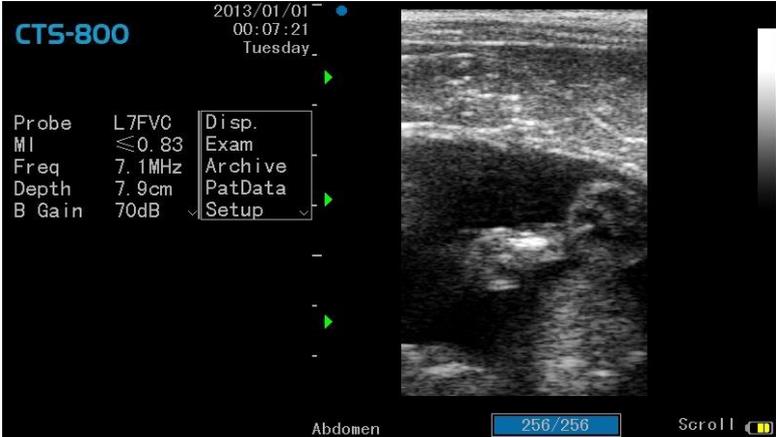


Figure 26 Cordon ombilical (photo personnelle)

Références bibliographiques

Références bibliographiques

ABBAS, K., CHOUYA, et MADANI, T., 2002. Facteurs d'amélioration de la reproduction dans les systèmes ovins en zones semi-arides algériennes. 9ème Renc.Rech.Ruminant.

Aboul Naga A M, Aboula M B, EL N akhla A. Mehrez A.Z ; 1988. Ostrus and ovarian activity of subtropical fat-tailed Rahmani sheep and their response to light treatment . *Jornal of agricultural science, cambridge* 108 :617 -621.

Adamou S. ; Bourennane N. ; Haddadi F. ; Hamidouche S. ; Sadoud S,2005. Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie. *Série de Document de Travail. Algérie.*, 126, p 81.

Adamou s., Bourennane n., Haddadi f et al. 2005. Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie. *Série de documents de travail, alger*, **126**, 25p.

AFRI BOUZEBDA.F .2017. « Le transfert d'embryon dans le contrôle de la reproduction en élevage ovin » étude bibliographique et travaux personnels, Thèse soutenue en vue de l'obtention de la maîtrise en science vétérinaire d'Ecole nationale vétérinaire Lyon. P 19,35,46,47,48,49,50,55,58,60,75.

An gr. 2003. Rapport national sur les ressources génétiques animales. Ministère de l'agriculture et du développement rural, 46p.

Arbouche Y., 2011. Effet de la synchronisation des chaleurs de la brebis Ouled Djellal sur les performances de la reproduction et de la productivité en région semi-aride. Mémoire de Magister, Faculté des Sciences, Université Farhat Abbas Sétif.

Baril G., Brebion P., Chesue P ; 1993. Brebis et la chèvre. E

Bechsabet G, Lopez-Gatus F, Garcia-Ispuerto , Beckers J.F,2008. Factor affecting plasma progesteron in the early fetal period in high producing dairy cows . *Theriogenology* ,69 : 426-432.

Bencherif S. (2011). L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne : Evolution et possibilités de développement. Thèse pour obtenir le grade de Docteur. p 269.

BENSOUILAH.M et DJEFFAL. S. 2003. « Synchronisation des chaleurs par la méthode des éponges vaginales (FGA et PMSG) chez des brebis de la race locale » Mémoire de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire, **Université** Mentouri Constantine. P 01, 08, 09, 20, 22, 24, 26.

Benyounes A., Lamrani F., Sousa N.M., Sulon J., Folch J., Beckers J.F. et Guellati M.A ; 2005. Suivi de la gravidité chez la brebis Ouled Djellal par dosage de la protéine associée à la gestation et de la progestérone. *Revue Elev. Med. Vét.* 58(4):245-255. (Article).

Bernard F ; Hamadi K. (2003). Guide de l'élevage du mouton méditerranéen et tropical P56-61.

BESSEILIEVRE A ; 1978 : La reproduction chez les agnelles. *Pâtre* .258, 7.

Besselievre A ; 1986. Préparation des brebis a la lutte. *Pature*, 335,14-1.

Bister J.L., De roover R., Dessy F., Delahaut P., Beckers J.F. and Paquay R;2002. Sensitivity of follicles from prepubertal calves oviares to in vitro stimulation with LH and FSH. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, March 2002, 6(1):15-16.

Bocquier F. ; Theriez M. ; Prache S. ; Brelurut A. (1988). Alimentation des ovins. In : Jarrige R. Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA. Paris. P 249-271.

Bonnes G., Desclaude J., Gadoud R., Drogoul C., Le Loc'h A., Montmeas L; 1988. Reproduction des mammifères d'élevage. INRA collection. Edition. Foucher (Paris), 240p.

Bouix j. Et m kadiri., 1971. Un des éléments majeurs de la mise en valeur des palmeraies : la race ovine d'man. *Options méditerranéennes - no 26*

Boukhliq R; 2002. Cours en lignes sur la reproduction ovine dernière mise à jour.

CAL, 2003 « S'installer en élevage ovin », 2003, rédigée par le Réseau ovin Limousin, sous la coordination de la Chambre d'Agriculture du Limousin.

Caja G. Gargouri A. (1995). Orientations actuelles de l'alimentation des ovins dans les régions méditerranéennes arides. *Options Méditerranéennes.*, n. 6, 51-64.

Castonguay, F ; 2006. La reproduction chez les ovins. Publications techniques : Université Laval. Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation. Canada, 154P.www.agr.gc.ca

Castonguay François (2012). La reproduction chez les ovins, Centre de recherche et de développement sur bovin laitier et le porc de Lennoxville en poste au département des sciences animales, Université Laval, Québec, édition janvier 2012 p10.

Castonguay François (2018). La reproduction chez les ovins, Département des sciences animales 2425, rue de l'Agriculture Pavillon Paul-Comtois, Université Laval Québec (Québec) édition mars2018.p10-12.

Chellig, r., 1992. Les races ovines algériennes. O.P.U. Alger, 80 p.

CHELLIG, R., 1992. Les races ovines algériennes. O.P.U. Alger.

CHEMINAU P., BERTHELOT X., MALPAUX B ; 1991 : Photopériode, mélatonine et maîtrise de la reproduction des mammifères d'élevage. C.T.V. -1+TE-106.

CHEMINAU P., MALPAUX B., GUERIN Y., MAURICE F ; 1992 : Lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins. Ann. Zootechnie, (41), 247-26.

CHEMINAU; 1991: Utilisation des implants de mélatonine pour l'amélioration des performances des reproductions chez les brebis. Recueil de Méd. Vét., (spécial de reproduction des ruminants. Tom II) 185-194.

Chemineau P., Vandaele E., Brice G. et Jardon C., 1991. Utilisation des implants de mélatonine pour l'amélioration des performances de reproduction chez les brebis. Recueil de Méd. Vét. 167(3/4). 227-239.

Choutter. M ET Seraoui(2006). Evaluation de la production laitière de la brebis Ouled Djellal en élevage rationnel par le calcul indirect. Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention d'un diplôme de Docteur Vétérinaire. Année 2006, N° 06-042. Pages : 55.

Christian Dudouet (2003). La production du mouton. 2^{ème} édition. Edition France agricole. 2003. Pages: 60, 62, 63, 64.

Christian Dudouet. 2012. la production du mouton, 3^{ème} édition. Page 203-204.

CHRISTIAN. D « La production du mouton » 2^{ème} édition, **Edition** France agricole 2003. P 65, 66, 68, 70, 71, 90, 138, 139.

COGNIE Y ; 1988 : Nouvelle méthodes utilisées pour améliorer les performances de reproduction chez les ovins. INRA. Prod. Anim., 1988, 1(2) : 83-92.

Craplet C. ; Thibier M. (1980). Le Mouton 4^{ème} édition-Production, Reproduction, Génétique, Alimentation, Maladies-Edition Vigot. Paris. P 575.

Dany cinq-mars (2008). Nutrition et alimentation des ovins. Université Laval. P110-P115.

Deghnouche K. (2011). Etude de certains paramètres zootechniques et du métabolisme énergétique de la brebis dans les régions arides (Biskra). Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Science. P 234.

Deghnouche k. Et al. 2011. Influence du stade physiologique sur divers paramètres biochimiques sanguins chez la brebis Ouled djellal des zones arides du sud-est algérien. Revue méd. Vét, 2011, 162, 01, p3-7.

Dekhili m.2010. Fertilité des élevages ovins type hodna menés en extensif dans la région de Sétif. Agronomie numéro, 2010, 0, 7p.

DENIS B; 1984: La reproduction dans l'espèce bovine. Document polycopie : service zootechnie, ENMV, Nantes.

DERIVAUX J., ECTORS F ; 1989 : Reproduction chez les animaux domestiques. 79-103 et 443-476. 3^{ème} édition.

D'HIMI M., 2005. Programme de production de géniteurs, race ovine Ouled Djellal, Doc. Institut technique des élevages, Ain M'lila, p 09.

Djalal A.K. (2011). Elevage ovin périurbain au Tchad : Effet de l'alimentation sur les performances de reproduction et de croissance. Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat Unique en Développement Rural. P 129.

Driancourt M.A ; Royepe D ; Hedon B ; Levasseur M.C; 1991b. Cycles oestriens et cycle menstruel in : Thibault et levasseur. La reproduction chez les mammifères et l'homme. INRA : 573-587.

Dudouet C. (2003). La production du Mouton.2^{ème} édition. France Agricole. P 134-166.

El Amiri, B., Karen, A., Cognie, Y., Sousa, N.M., Hornick, J.L., Szenci, O., Beckers, J.F ; 2003. Diagnostic et suivi de gestation chez la brebis : réalités et perspectives. INRA Prod. Anim., 16, 79-90. Le 12 mai 2003.

ETIENNE P ; 1987 : la synchronisation de l'œstrus et IA caprine en centre Ouest. Thèse Doct. Vet, Toulouse.

E Ronayne, B Jordon, JF Quirke, JF Roche. Animal Reproduction Science 18 (1-3), 13-24, 1989.

EVANS G., MAXWELL W.M.C. Solomon's artificial insemination of sheep and goats, Sydney. Butters worth's, 1987.

Evans G., Maxwell W.M.C; 1987. Salmon's artificial insemination of sheep and goats Sydney: Butterworth.

FAO,2000. Food & Agriculture Organisation (www.fao.org)

FELIACHI k, 2003. Rapport National sur les ressources génétiques animales, république Algérienne démocratique et populaire ministère de l'a agriculture et du développement rural. Algérie. P : 30.

Françoise Néron ; René Gueguen. 2018. Petit précis d'élevage ; Bovins, Ovins, Caprins et Porcins. Page 20.

Gadoud R. ; Joseph M.M. ; Jussiau R. ; Lisberney M.J. ; Mangeol B. ; Montméas L. ; Tarrit A. (1992). Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Tome 2. Editions Foucher. Paris. P 151-190.

Gayrard, V; 2007. Physiologie de la reproduction des mammifères. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse 198P.

GIROU, R, THERIEZ, M. MOLENA T.J. AGUER. D; 1971: Influence de la variation d'aliment concentré avant et après œstrus induit par le traitement hormonal sur la fécondité. Ann. Zoot.20p 321-330. Ed. Vigot Pp 160-181 (France).

Gounis F ; 1989. Influence d'une injection de PMSG et de la race sur les performances de reproduction de la brebis. Mémoire de cycle de spécialisation, INAT.

Gomez-Brunet A., Santiago-Moreno J., Malpaux B., Chemineau P., Tortonese D.J., Lopez-Sebastian A; 2012. Ovulatory activity and plasma prolactin concentrations in wild and domestic ewes exposed to artificial photoperiods between the winter and summer solstices. Animal Reproduction Science 132 (1-2), 36-43.

Goodman, R., Bittman, E, Foster, D., Karsch, F; 1982. Alterations in the control of Luteinizing Hormone pulse frequency underlie the seasonal variation in estradiol negative feedback in the ewe. Biology of Reproduction, 27, 580-589.

Gordon I; 1997. Controlled Reproduction in Sheep & Goat. Volume 2, CAB International, pp. 450.

Goulet F., Castonguay F.W ; 2002. Influence of lambing-to-rebreeding interval on ewe reproductive performance in anoestrus season. *Can. J. Anim.* 82 : 453-456.

Gounis F ; 1989. Influence d'une injection de PMSG et de la race sur les performances de reproduction de la brebis. Mémoire de cycle de spécialisation, INAT.

GOUNIS F; 1989: Influence d'une injection de PMSG et de la race sur les performances de reproduction de la brebis. Mémoire de fin de cycle de spécialisation, INRA.

COGNIE Y ; 1988 : Nouvelle méthodes utilisées pour améliorer les performances de reproduction chez les ovins. *INRA. Prod. Anim.*, 1988, 1(2) : 83-92.

Hansen R; 1988. Proprieties physiologiques de GnRH. *Ann. Med. Vét*, 132, 465- 474.

Hansen R; 2005. Physiology and Technology of reproduction des ruminants. *Elevage et insémination.*

Harkat s. Et lafri m. 2007. Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproduction chez des brebis Ouled-djellal. » *Courrier du savoir*, 2007, **08**, p125-13.

Harkat s, laoun a, benali r, outayeb d. ferrouk m. maftah a. da silva a. & lafri m. 2015. phenotypic characterization of the major sheep breed in algeria. *Revue méd. Vét.*, **166**, (5-6), p 138-147.

HENDERSON D.C. The reproductive cycle and its manipulation. In: **MARTIN W.B., AITKEN I. D.** Diseases of sheep. 2nd ed. Oxford: Black well scientific Publication; 1991.

Henderson D.C; 1991. The reproductive cycle and manipulation. In: **MARTIN W.B, AIKEN LD.** Diseases of sheep. 2"d ed. Oxford: Blackwell Scientific publications.

HINTER R, 1980: Physiology and technology in female domestic animals published by Academic pressing.

Hunter R; 1990. Physiology and technology of reproduction in female domestic animals. Published by Academic pressing.

IANOR,2007. Institut algérien de normalisation standard de la race ovine ouled-djellel. P7

INTERVET.1994. « Abrégé de reproduction animale » 1994. P 106, 11.

ITELV,2014. Institut Technique Des Elevages. Recueil des produits de terroirs nationaux production animale, 2014.P7

JORES D'ARCES P., 1947. L'élevage en Algérie, amélioration et développement, éditions Guianchain, Alger, 93p .

Karen A., Beckers J.F., Sulon J., Sousa N.M., Szabados, K., Reczigel J., Szenci O ; 2003. Early pregnancy diagnosis in sheep by progesteron and pregnancy- associated glyeoprotein tests. Theriogenology, 59, 1941-1948.

Kennaway D.J; 1988. Short and long- term effects of manipulation of the pineal/ melatonin axis in ewes. Repro. Nutr. Dev 70, 165- 173.

Kenyona P R, Vinalesb C, and Morrissa S T ; 2012. Effect of teasing by the ram on the on set of puberty in Romney ewe lambs. New Zealand Journal of Agricultural Research. 55 : 3.283-291.

KHIATI ;2013. Etude des performances reproductives de la brebis de race rembi. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en biologie . Université d'Oran.

K. Narimane , N. Lakhdara, H. Benazouz et A. Bensegueni,2016.. Les paramètres zootechniques de reproduction chez les brebis Ouled Djellal après synchronisation et essais de deux doses d'eCG.

Lafri M. et Harkat S., 2007. Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproduction chez des brebis Ouled Djellal. Courrier du Savoir, N° 08, Juin 2007, p. 125-132.

Lassoued N., Rekik M., Mattoufi F. rt Ben Salem I ; 2008. Summer solar radiation and reproductive performances in Barbarine sheep raised in semi-arid conditions. Dans : Livestock and Global Climate Change. 17-20 mai 2008. Hammamet (Tunisie).

LEGAN S.J., WINANS S; 1981: The photo-neuro endocrine control of seasonal breeding in the ewe. General and comparative endocrinology, 45:317-328.

Lennoz M; 1987. Les hormones de la reproduction. Le point Vét, 7, 33, 11-17.

MACDONALD L. E; 1980: the biology of sex. In veterinary endocrinology and reproduction. Ed. Lea, febringer, chaps 8,208-234.

MADR (Ministère de l'agriculture et du développement rural), 2005, L'agriculture dans l'économie nationale, rapport général, MADR, Alger.

Madrp, 2016. Ministère de l'agriculture, du développement rural et de la pêche (2016)

Mamine F. (2010). Effet de la suralimentation et de la durée de traitement sur la synchronisation des chaleurs en contre saison des brebis Ouled Djellal en élevage semi-intensif. Publibook éditions. Paris. p 98.

MAMOU M., 1986, Contribution à la connaissance des races ovines algériennes : cas de la race Taadmit. Morphologie, caractères de production et reproduction., Th. Ing. Agro. INA, Alger, 130p.

Menassol J.B., Oujagir L., Malpaux B., Scaramuzzi R.J ; 2011. Nutrition affects natural or induced seasonal reproductive transitions in the ewe. 27^{ème} colloque Scientifique de l'Association Européenne de Transfert Embryonnaire (AETE). 9-10 september 2011. Chester, England

Mourad Rekik et Mokhtar Mahouachi ;1997. Élevage des ovins et des caprins dans les régions semi-aride de la Tunisie. Ecole supérieure d'Agriculture du Kef (E.S.A.K) Année 1997. Pages : 23, 25, 26 40.

Niar Abdellatif;2000. Maîtrise de la reproduction chez les ovins en Algérie. Thèse en vue d'obtention de diplôme de doctorat en reproduction animal. 2000-2001.

Niswender G.D., Nett A; 1988. The corpus luteum and its control. In: Knobil E., Neill J (Ed). The physiology of reproduction, Raven press, New York: 486-526.

Picard-Hagen, N ; Chemineau, P ; Berthelot, X ; 1996. Maîtrise des cycles sexuels chez les petits ruminants. Le point vétérinaire, Volume 28,953-960.

Pinheiro E., Bedos M., Cornilleau F., Archer E., Chesneau D., Poindrou P., Chemineau P., Malpaux B., Delgadillo J., Keller M ; 2011. Effet d'un traitement photopériodique de jours longs sur l'activité sexuelle en contre-saison des béliers. Colloque de la Société Française pour l'Etude de Comportement Animal (SFECA) P-12p :58.

Rajama M., Mendram P; 1990. Characterization of ovarian activity in post-partum dairy cows using ultrasound imaging and progesterone profiles. Anim. Reprod Science, 22, 171- 180.

Robert S.J ; 1986. Parturition. In : Veterinary Obstetrics and Genital Diseases. Theriogenology. Wood stock. Vermont : published by the author. Pages 245-251.

ROBERTS S. J; 1996: Parturition .in: veterinary obstetrics and genital diseases.theriogenology.wood stock, Vermont: published by the author .pages: 245 – 251.

Rondia p.2006 Aperçu de l'élevage ovin en Afrique du nord. Filière ovine et caprine, p11-14.

- Roux M; 1986.** Alimentation et conduite du troupeau ovin. Technique agricole, 3-18.
- Safsaf B. (2014). Effet de la sous-alimentation sur certains paramètres de reproduction des brebis de race Ouled djellal. Thèse de Doctorat en sciences vétérinaires. Université de Batna. P 216.
- SAGNE J., 1950,** L'Algérie pastorale, ses origines, sa formation, son passé, son présent, son avenir, éditions Fontana, Alger, 267p.
- Signoret J D., Lindsay D., R; Oldham L. M., Cognie X ; 1984.** Conditions pratiques d'utilisation de l'effet male pour la maîtrise de la reproduction, 2-68.
- Snoussi s. 2003.** Situation de l'élevage ovin en Tunisie et rôle de la recherche. Réflexions sur le développement d'une approche système. Cahiers d'études et de recherches francophones/agriculture., 12, p 419–428.
- Souilem O., Gony M., Oldham L.M., Cognie X; 1992.** L'inhibine: Revue Générale. Rev. Méd. Vét, 143, 5, 427- 478.
- Thibault C., Levasseur M.C ; 1991.** La maitrise de la reproduction des mammifères domestiques : 655-675.
- Thibault C., Levasseur M.C; 2001.** La reproduction chez les mammifères et l'homme. Coédition INRA- Ellipse, Paris, 928p.
- Thibier M ; 1984.** Influence de l'alimentation sur les performances de reproduction des ovins. 9^{ème} journée de recherche ovine et caprine INRA. 294.
- Thimonnier J., Cognie Y., Lassoued N., Khaldi G ; 2000.** L'effet male chez les ovins : une technique actuelle de maitrise de la reproduction. INRA. Prod. Anim. 13, 223-231.
- Tixier V; 1981.** Physiologie Rev, 61,974- 1011.
- TROUETTE M., 1929, Les races d'Algérie in Le congrès du mouton, monographies des races ovines, publications de la société nationale d'encouragement à l'agriculture, Paris, p. 301-325
- TSOULI M ; 1985 :** La maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. Thèse Doct. Vét. ENMV, sidi thabet, Tunis.
- Tsouli M ; 1985.** La maitrise des cycles sexuels chez les bovins. Thèse Doct. Vét. ENMV, Sidi Thabet, Tunis.

TURRIES V., 1976. Les populations ovines algériennes, chaire de zootechnie et de pastoralisme, INA, Alger, 16p.

Université Mentouri Constantine 2003. P 01, 08, 09, 20, 22, 24, 26

Vandiest P. ; Pèlerin V. (2003). L'élevage ovin, les principales bases. Filière Ovine et Caprine n.7, p 1-5.Regions méditerranéennes arides. Options Méditerranéennes., n. 6, 51-64.

Vellet J.C., Leboeuf B., Remy B., Beckers J.F. and Mermillod P; 2004. Effet de Prétraitements agoniste et antagoniste de GnRH sur la production d'embryons chez la brebis et la chèvre. 11e Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, La Villete, Paris, December 8-9th, 2004, 373-376.

Zamiri M.J., Salehi M.S., Jafarzadeh M.R., Namavar N.R., Tamadon A., Caraty A; 2012. Expression of kisspeptin the follicular and luteal phases A preliminary study. *Reproduction in Domestic Animals*.47. (S4).2404p:550.

Zarazaga L.A., Celi I., Guzman J.L., Malpaux B ; 2012. Enhancement of the male effect on reproductive performance in female Mediterranean goats with long day and/or melatonin treatment. *Veterinary Journal* 192(3). 441-444.