

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abdelhamid Ibn Badis – Mostaganem



Faculté des Sciences de la nature et de la vie
Département d'Agronomie
Laboratoire de physiologie animale appliquée
Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de
Master En Sciences Agronomiques
Spécialité : Génétique et Reproduction animale.

THEME :
L'effet de la lutte contrôlée sur certains paramètres de
reproduction chez la race
Ouled Djellal dans la ferme pilote si Mourad Sidi-ali
Mostaganem

Réalisé par : **MECHDENE Sofiane**

Devant le jury :

Président de jury : M. KEDDAM Ramdane

Promotrice : Mme SOLTANI Fatiha

Examineur : M. MAZOUZ Mustapha

MCB univ. Mostaganem

MMA univ. Mostaganem

MMA univ. Mostaganem

Année universitaire : 2019/2020

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

Je tiens à exprimer mes profonds remerciements à ma promotrice Mme SOLTANI Fatiha d'avoir accepté de m'encadré, aussi pour ses précieux conseils, son aide, sa disponibilité, sa patience et sa confiance qu'elle m'a témoigné tout au long de ce travail.

J'exprime mes remerciements à M. KEDDAM Ramdane d'avoir bien voulu nous faire l'honneur de présider le jury de soutenance.

Je remercie également M. MAZOUZ Mustapha qui a accepté d'examiner mon travail.

Tous nos proches et tous ceux qui, de près ou de loin, nous a apporté leurs sollicitudes pour accomplir ce travail

Merci

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

Ainsi qu'à ma chère tante : Naima qui m'aime comme une deuxième mère.

À mes agréables frères : Zoheir, Oualid, Abd El Kader.

À ma chère sœur : Fatma Manel.

Tous les membres de la famille.

À mes amis : Najib, Miloud, Mokhtar, Chrif, Mansour, Larbi, Lazhar, Imed, Wassim, Salah, Mohamed, Abdou, Taki, Sifou, Rachid, Ismail, Ilyes, et tous mes amis que je n'ai pas pu les mentionner, je vous aime.

Résumé :

La présente étude porte sur le constat des potentialités reproductives enregistré chez la brebis de la race Ouled Djellal, à partir de laquelle on contribue à proposer une bonne maîtrise des paramètres reproductifs de cette race

Cette contribution a porter par une proposition de l'amélioration des facteurs de l'environnement, l'alimentation, l'hygiène, la santé animale et la maîtrise de la production en proposant les meilleures époques de lutte et d'agnelage.

L'étude a été réalisée au niveau de la ferme pilote si Mourad, Sidi Ali, Mostaganem en 2020, sur un effectif ovin de 432 têtes dont 8 béliers, 178 brebis.

Dans la dernière partie, une évaluation des paramètres de reproduction concernant la fertilité, la fécondité et la prolificité des brebis.

A partir des données recueillies, après analyse des résultats enregistrés, les contraintes ont été relever et cela dans la perspective de proposer des solutions.

Les paramètres enregistrés ont concerné le taux de fertilité qui est de 56.66%, fécondité 105.33% et de prolificité 121.53%.

Après une comparaison avec les études précédentes, il s'avère que les paramètres de reproduction sur l'élevage étudié sont acceptables avec les travaux déjà réalisés.

Pour cela, la recommandation générale à donner suite à ce présent travail, est d'étaler l'étude sur plusieurs élevages à travers plusieurs régions à systèmes d'élevage différents afin d'arriver à obtenir des normes proprement algériennes qui permettent à l'élevage de répondre au seuil des taux recommandés par les zootechniciens.

Mots clés : ovin, lutte, Ouled Djellal, fertilité, prolificité, fécondité.

Abstract:

The present study relates to the observation of the reproductive potentialities recorded in the ewe of the Ouled Djellal breed, from which we help to offer a good control of the reproductive parameters of this breed.

This contribution has to be made by a proposal for the improvement of environmental factors, food, hygiene, animal health and production control by proposing the best periods of struggle and lambing.

The study is carried out at the pilot farm if Mourad, Sidi Ali, Mostaganem in 2020, on a sheep population of 432 heads including 8 rams, 178 sheep.

In the last part, an evaluation of the reproductive parameters concerning the fertility, fecundity and prolificacy of lambs

From the data collected, after analysis of the recorded results, the constraints were raised and that in the perspective of proposing solutions.

The parameters recorded concerned the fertility rate which is 56.66%, fertility 105.33% and prolificacy 121.53%.

After a comparison with previous studies, it turns out that the reproduction parameters on the studied farm are acceptable with the work already carried out.

For this, the general recommendation to follow up on this present work is to spread the study over several farms across several regions with different farming systems in order to arrive at specific Algerian standards that allow breeding meet the threshold of rates recommended by zootechnicians.

Key words: sheep, wrestling, Ouled Djellal, fertility, prolificacy.

ملخص:

تتعلق الدراسة الحالية بملاحظة الإمكانيات الإنجابية المسجلة في نعجة سلالة أولاد جلال، والتي تساعد من خلالها على تقديم تحكم جيد في المعلمات الإنجابية لهذا الصنف.

يجب تقديم هذه المساهمة من خلال اقتراح لتحسين العوامل البيئية والغذاء والنظافة وصحة الحيوان ومراقبة الإنتاج من خلال اقتراح أفضل فترات النضال والإنجاب.

أجريت الدراسة في المزرعة النموذجية سي مراد، سيدي علي، مستغانم على قطع من الأغنام يبلغ 432 رأساً منها 8 كباش و178 نعجة.

في الجزء الأخير، تقييم لمعايير التكاثر المتعلقة بخصوبة الحملان وخصوبتها وتكاثرها

من البيانات التي تم جمعها، بعد تحليل النتائج المسجلة، تم رفع المعوقات وذلك من منظور اقتراح الحلول.

وتعلقت المؤشرات المسجلة بمعدلات الخصوبة البالغة 56.66٪، والخصوبة 105.33٪، والوفرة 121.53٪.

بعد المقارنة مع الدراسات السابقة، تبين أن معايير التكاثر في المزرعة المدروسة مقبولة مع الأعمال المدروسة من قبل.

لهذا الغرض، فإن التوصية العامة لمتابعة هذا العمل الحالي هي نشر الدراسة على عدة مزارع عبر عدة مناطق ذات أنظمة زراعية مختلفة من أجل الوصول إلى معايير جزائرية محددة تسمح للمزارع بالوصول للقيم المحددة من قبل أخصائيو تربية الحيوان.

كلمات مفتاحية: الأغنام، التزاوج، ولاد جلال، خصوبة، وفرة.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Évolution de l'effectif du cheptel ovin de 2003 à 2010.....	3
Tableau 2 : Taux de mortalité moyen chez différentes races.....	36
Tableau 3 : Méthodes de synchronisation des chaleurs chez les brebis.....	49
Tableau 4 : les agneaux nés en 2019.....	58
Tableau 5 : Nombre de mortalité de chaque catégorie en 2019 et 2020.....	59
Tableau 6 : Quelques paramètres de reproduction chez la brebis Ouled Djellal selon différent Auteurs.....	62

Liste des figures

Figure 1 : brebis et bélier de la race ouled djellal	5
Figure 2 : Brebis et bélier de la race Rembi	6
Figure 3 : Brebis et bélier de la race Hamra.....	7
Figure 4 : Bélier et brebis de la race Berbère	8
Figure 5 : Bélier et Brebis de la race Barbarine	9
Figure 6 : Bélier et brebis de la race D'man.....	10
Figure 7 : Localisation des races ovines en Algérie en 2003.....	11
Figure 8 : Localisation du tractus reproducteur de la brebis.....	19
Figure 9 : Système reproducteur de brebis.....	19
Figure 10 : Représentation schématique de la réponse à l'effet mâle chez la brebis.....	43
Figure 11 : la bergerie.....	54
Figure 12 : le cheptel ovin dans la ferme (aire de repos).....	55
Figure 13 : les abreuvoirs.....	56
Figure 14 : Syncro-part 30mg.....	57
Figure 15 : Biocid-30.....	58
Figure 16 : Baymec.....	59
Figure 17 : Virbamec.....	59
Figure 18 : Coglavax.....	60

Liste des abréviations

% : pourcent.

CAP : Chlormadion.

FGA : Fluorogetone acétate.

FSH : Hormone Folliculo-stimulante.

GnRh : Hormone de libération des gonadotrophines hypophysaires.

ha : hectare

Kg : kilogramme.

L : litre.

LH : Hormone Lutéinisante.

MAD : matière azoté digestible.

MAP : Methyl Acétate Hydroxy Progesté.

mg : milligramme

MGA : Acetate de mélangestrol.

ml : millilitre

PGF2 Alpha : Prostaglandine F2 Alpha.

PMSG: Pergnant mare serum gonadotrophine.

PV: poids vif.

UF : unité fourragère.

Table des matières

Introduction	1
--------------------	---

Partie bibliographique

Chapitre 1 : L'élevage ovin en Algérie

1. Aperçus de l'élevage ovin en Algérie.....	3
2. Les races ovines algériennes.....	3
2.1. Présentation des races ovines algériennes.....	3
2.2. Les races algériennes principales.....	4
2.2.1. La race arabe Ouled Djellal.....	4
a) Les variétés de la race ouled djellal	4
a. Type Laghouat - Chellala - Taquine (Oued Touil) Boghari.....	4
b. Type du Honda - Ouled naïl - Djelfa - Sidi-Aissa-Boussaâda – m'sila - Barika - Sétif – ain M'Lila -Ain –baida.....	4
c. Type Ouled Djellal - Zibans - Biskra – Tougourt.....	4
b) Morphologie de la race Ouled Djellal : selon (CNRA, 1986).....	4
2.2.2. La race Rembi.....	5
2.2.3. La grande race dite Hamra.....	6
c) Présentation de la race.....	6
a.1. Le type d'El-Bayad – Mecheria.....	6
a.2. Le type d'El-AricHa — Sebdou.....	6
a.3. Le type chott chergui.....	6
d) Caractéristiques morphologiques :(CNRA ,1986).....	7
2.3. Les races algériennes secondaires.....	7
2.3.1. La race Berbère.....	7
2.3.2. La race Barbarine.....	8
2.3.3. La race D'man.....	9
2.4. Répartition géographique de races ovines en Algérie.....	11
3. Principaux systèmes d'élevage ovin.....	11
3.1. Système extensif.....	11

3.2. Le système semi extensif.....	12
3.3. Le système intensif.....	12

Chapitre 2 : Alimentation

1. Généralités.....	13
2. Importance d'une bonne alimentation.....	13
3. Le rationnement.....	14
4. Principaux aliments.....	14
4.1. Les fourrages verts.....	15
4.2. Les fourrages conservés.....	15
4.2.1. Foin.....	15
4.2.2. Ensilage.....	15
4.2.3. L'ensilage de maïs.....	16
4.3. Concentrés.....	16
4.4. Minéraux, vitamines et oligo-éléments.....	17
5. Les besoins de la brebis.....	17
5.1. Le Steaming.....	17
5.2. Le Flushing.....	18

Chapitre 3 : Rappel anatomique sur appareil génitale de la brebis

1. Vulve.....	20
2. Vagin.....	20
3. Le col.....	20
4. L'utérus.....	20
5. L'oviducte.....	20
6. L'ovaire.....	21

Chapitre 4 : Physiologie de la reproduction

1. Le cycle sexuel.....	22
1.1. Définition.....	22
1.2. Les caractéristiques du cycle sexuel.....	22
1.2.1. La durée.....	22

1.2.2. Les différentes phases du cycle ovarien.....	22
a) - La phase de développement folliculaire.....	22
b) - L'ovulation.....	23
c) - Développement et maintien du corps jaune.....	24
d) - La lutéolyse.....	24
1.3. Le comportement sexuel.....	24
1.4. Les hormones de la reproduction.....	25
a) - La gonadolibérine hypothalamique ou GnRH.....	25
b) - Les hormones hypophysaires.....	26
c)- Les hormones ovariennes.....	27
1. Les œstrogènes.....	27
2. La progestérone.....	27
3. Cybirines.....	28
d)- Les facteurs utérines : (la prostaglandine)	28
1.5. Régulation du cycle sexuel.....	29
2. Paramètres de la reproduction.....	31
1. Fertilité.....	31
1.1. Facteurs influençant la fertilité.....	31
a) -Saison.....	31
b) -Méthodes de lutte.....	32
c) -Effet bélier.....	32
d) -Alimentation.....	32
e) -Poids corporel.....	33
f) -Age des brebis.....	33
g) -Type génétique sur la fertilité.....	33
2. Prolificité.....	34
2.1. Facteurs influençant la prolificité.....	34
a) -Saison de lutte.....	34
b) -Poids vif de la brebis.....	34

c) -Alimentation.....	35
d) -Age de la brebis.....	35
e) -Type génétique.....	35
3.Fécondité.....	35
4.Mortalité des agneaux.....	36
4.1. Facteurs influençant la mortalité.....	36
a) -Race et âge des mères.....	36
b) - Poids des agneaux a la naissance.....	37
c)- Conditions des milieux.....	37
3. Méthodes de lutte.....	37
1. Lutte libre.....	37
2. Lutte par lots.....	37
3. Lutte avec monte en main.....	38

Chapitre 5 : Synchronisation des chaleurs chez la brebis

1.Définition.....	40
2.Principe.....	40
3.Intérêt.....	40
4.Méthode d'induction et de synchronisation des chaleurs.....	41
4.1. Les méthodes zootechniques.....	41
4.1.1Alimentation : *flushing*.....	41
4.1.2. Effet bélier.....	42
4.1.3. Modification de la photopériode.....	43
4.2. Méthodes hormonales.....	44
4.2.1. Traitement par la mélatonine.....	44
4.2.2. Facteurs lutéolytiques.....	46
a) - Les prostaglandines.....	46
b) - Les progestagènes.....	47
b.1.Nature des produits utilisés.....	47
b.2.Quantité à administrer.....	48

b.3. Modes d'administration.....	48
b.3.1. Eponge vaginale.....	48
b.3.1.1. Choix du type d'éponge.....	49
b.3.1.2. Choix de la dose de PMSG.....	49
b.3.1.3. Apparition des chaleurs.....	50
b.3.2. Voie orale.....	50
b.3.3. Voie parentérale.....	50
b.3.4. Injectable.....	50
b.3.5. Implant sous cutané.....	51

Partie expérimentale

Chapitre 6 : Matériel et méthodes

1. Objectif et méthodologie adoptée.....	52
2. présentation de la zone d'étude.....	52
3. Bâtiments d'élevage.....	53
4. déroulement de l'essai.....	54
4.1. L'alimentation.....	55
4.2. Sources hydriques.....	55
4.3. Complémentation minérale.....	56
4.4. Le rationnement.....	56
4.5. Synchronisation des chaleurs.....	56
4.6. Choix de reproducteur.....	57
4.7. Hygiène.....	57
4.8. Prophylaxie.....	58
4.9. Médicaments et vaccination.....	58
4.9.1. Soins médicaux et vaccinations du cheptel.....	58
4.9.2. La vaccination.....	59
4.10. Bilan annuelle des agnelage (agneaux-agnelles)	60
4.10. Bilan annuelle de mortalités (par catégories)	60

Résultat et discussion

1.Synchronisation des chaleurs.....61

2.Calculs des paramètres zootechniques de la reproduction.....61

Conclusion.....64

Références bibliographiques

Introduction

Introduction

L'élevage ovin est réparti sur toutes les continents de la planète. Les densités les plus fortes sont retrouvés dans les zones arides et semi-arides, cet élevage est moins présent dans les zones désertiques chaudes et froides ou les conditions d'adaptation sont difficiles. **(Gautier 1990).**

Selon les statistiques de la FAO(2000), l'effectif ovin était estimé à 1064377000 dans le monde dont 245957000 en Afrique, parmi cet effectif en Afrique, l'Algérie occupe la 4 -ème place après le Soudan, L'Ethiopie et Nigeria avec une population de 19500000

Les effectifs mondiaux ont augmenté très légèrement ces dernières années en raison des conditions climatiques irrégulières qui varie d'année en année et qui sont sue principalement au longue période de sécheresse et au faible pluie irrégulière**(FAO,2000).**

La fluctuations des évolutions globale des effectifs est marquées ces dernières années par un désordre dans la valorisation des potentialités fourragères au niveau de la steppe dû à des pâturages extensifs et traditionnelles à la surexploitations des zones pastorales, des principales espèces tels que : l'armoïse et la triplex et l'introduction de la céréaliculture à faible rendement dans la mise en culture à contribué à la désertification des zones steppiques **(Rondia, 2006 cité par Khiati, 2013).**

Il est difficile de connaitre 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).**

En Algérie, l'élevage ovin est considéré comme une activité la plus traditionnelle qui est pratiqué depuis les anciens temps et occupe une place avec 85 % de la production animale et constitue le premier fournisseur de viande rouge du pays. Cet élevage est géré de manière traditionnelle dans la quasi-totalité des exploitations privées et d'une manière semi intensif dans certains ferme étatiques. La faible productivité des troupeaux nationaux est attribuée à des mauvaises conditions climatiques conduite de la reproduction et de l'alimentation des troupeaux qui est souvent de type extensif **(Bencherif, 2011).**

En Algérie, malgré les efforts consentis par les pouvoirs publics pour la mise de défens de certains zones steppiques, des plantations d'arbre et d'arbuste et l'interdiction de l'extension de céréaliculture,

un déficit alimentaire persiste toujours sur les zones steppiques ce qui empêche une évaluation acceptable des effectifs ovins au niveau national.

A cela, s'ajoute la non maîtrise de la reproduction et les mauvaises conditions sanitaires qui font que l'évolution des effectifs reste faible.

C'est dans le cadre que la présente étude est réalisée dans l'objectif de contribuer à une bonne conduite et la maîtrise de la reproduction et des conditions sanitaires adéquates pour espérer arriver à contribuer pour le développement des effectifs.

Le présent travail est divisé en 2 parties : la 1ere partie qui concernera une synthèse bibliographique et une partie qui présentera les techniques d'amélioration pour assurer la maîtrise de la conduite de cet élevage.

Partie
bibliographique

Chapitre 1 : L'élevage ovin en Algérie

1. Aperçu 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 des éleveurs algériens.

Le mouton a toujours été et continue d'être la ressource préférentielle et principale en protéines animales. Son effectif est estimé à plus de 25 millions de têtes (**ONS, 2020**).

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 (×milliers têtes) (Ministère de l'Agriculture : Statistiques agricoles (2003- 2010))

Plusieurs travaux portant essentiellement sur la reproduction et sa maîtrise ont été effectués dans plusieurs régions du pays sur la race Ouled Djellal et la race Hamra dans certaines régions de l'intérieur, (**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. Principales races algériennes

2.2.1. 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 :

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 Hodna - Ouled naïl - Djelfa - Sidi-Aissa-Boussaâda – m'sila - Barika - Sétif – ain M'Lila -Ain –beida

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 : (CNRA, 1986)

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

- **Laine** : Couvre tout le corps jusqu'aux genoux et aux jarrets pour les variétés du Hodna 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 1 : brebis et bélier 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 brune pâle 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 2 : Brebis et bélier de la race Rembi

2.2.3. Race Hamra (Beni-ighil)

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**).

C'est la meilleure race à viande en raison de la finesse de son ossature et de la rondeur de ses lignes (Gigots et cotes).

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 — Sebdou : 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 3 : Brebis et bélier 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 azoulaï". 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'Herodotus 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.

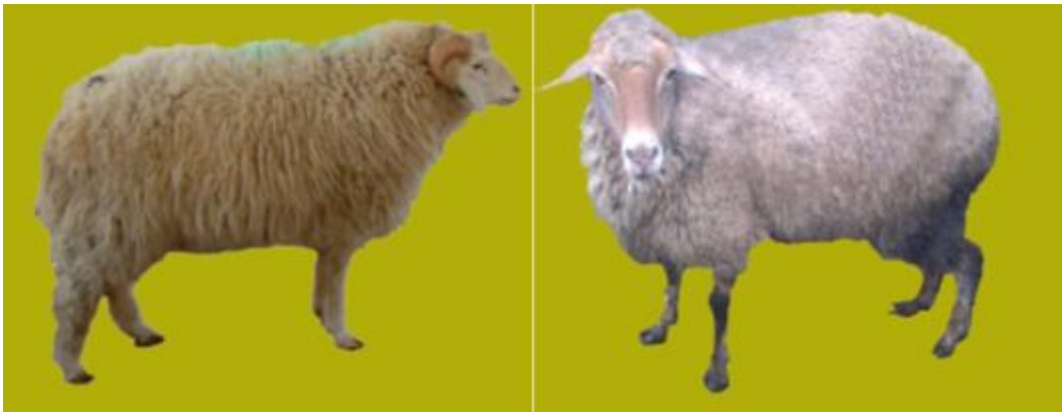


Figure 4 : Béliers et brebis de la race Berbère

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 5 : 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 6 : Bélier et brebis de la race D'man

2.4. Répartition géographique de races ovines en Algérie

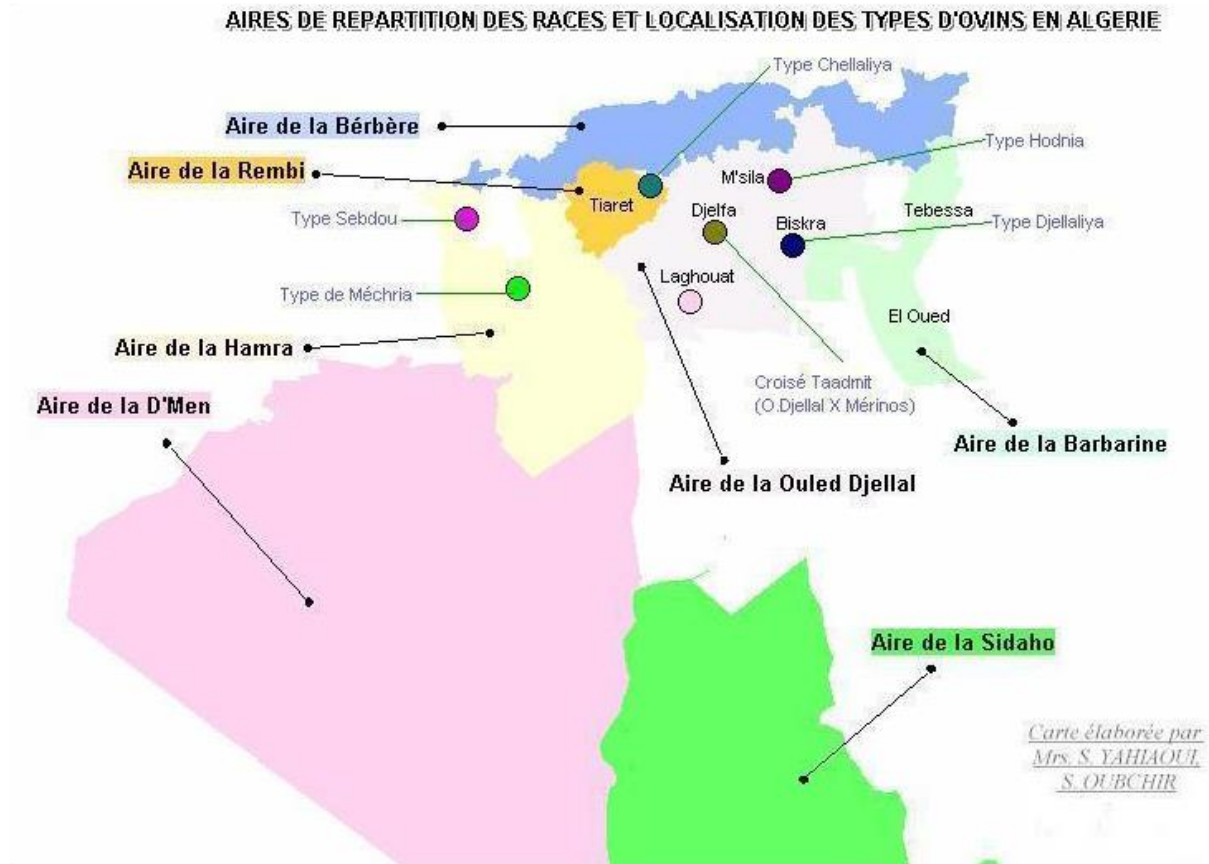


Figure 7 : Localisation des races ovines en Algérie en 2003 (Gredaal, 2001 cités par Deghnouche, 2011).

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 intrants 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 cités 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'ovin 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 intensif

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 sédimentation 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 localisés 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 fait appel à une grande technicité dans la conduite des animaux, Il s'agit de la maîtrise des conditions d'habitat, l'alimentation, la reproduction, l'hygiène et santé animale et d'une bonne gestion de cette conduite.

C'est un système qui peut être adapté aux régions du nord de l'Algérie dont les superficies sont petites et dans un but d'aider à augmenter les effectifs d'animaux en Algérie.

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 2 : Alimentation

1. Généralités

L'alimentation est la plus grande charge pour l'exploitation, puisqu'elle représente 80 % des dépenses 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 afin de choisir les bons aliments pour satisfaire 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 (**Dagnouche, 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 cités 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 conduite 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 cités 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 ovin 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 (stylosanthes, 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**).

4.2.3 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 complémenté 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 réservé 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 aliments concentrés se caractérisent par une teneur élevée en énergie. On distingue : les grains et les tourteaux (**Riviere.1991**).

Les grains comme l'orge, le maïs et le blé sont très digestible et donnent une valeur énergétique variable.

On distingue :

- Le maïs qui est la céréale la plus énergétique, fournissant les meilleurs rendements, c'est d'ailleurs la culture la plus utilisée pour l'alimentation de tous les animaux domestiques (0,85 kg = 1 UF, 74 g de MAD/kg). Le maïs peut être utilisé sous plusieurs formes mais la plus utilisée dans l'élevage ovin est la forme broyée (**Riviere.1991**).

- L'orge qui est un grain dur à concasser grossièrement, il est considéré comme un aliment riche en énergie (1 UF/kg) et pauvre en azote (60MAD/kg), il constitue la base des mélanges des aliments concentrés en l'associant parfaitement aux tourteaux ou à l'avoine (**Regaudier et Reveleau.1969**).

- Les tourteaux sont des aliments riches en matières azotées, on les réserve surtout aux brebis en lactation ou aux agneaux en croissance rapide. L'éleveur n'emploie généralement qu'une

petite quantité. Il existe plusieurs types de tourteaux en l'occurrence : tourteau d'arachide, de soja et le lin.

- Les sons sont préconisés chaque fois que cela est possible. Ils peuvent être distribués seul, ou en association avec d'autres aliments comme les céréales ou les tourteaux, il est conseillé de ne pas dépasser 15% à 30% dans la ration, plusieurs types de son sont utilisés, à savoir : le blé, l'orge et le maïs, mais le plus rencontré est le son de blé (**Regaudier et Reveleau.1969**)

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 % des besoins d'entretien au 4^{ème} et 5^{ème} mois de gestation (**Choutter. 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 3 : 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 8) : la vulve, le vagin, le col de l'utérus, l'utérus, l'oviducte et les ovaires (Castonguay,2012).

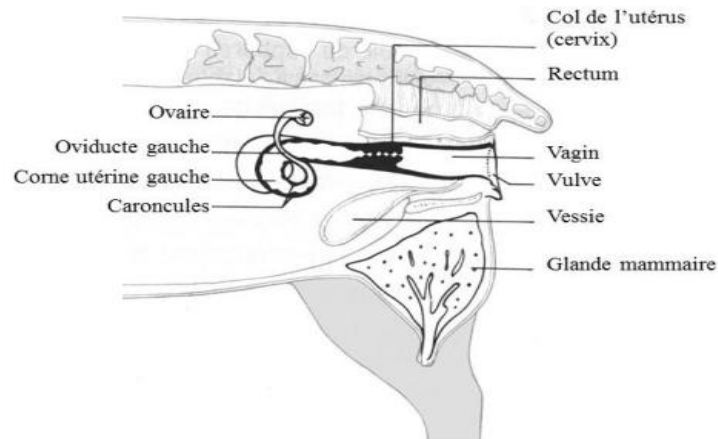


Figure 8 : Localisation du tractus reproducteur de la brebis (Bonnes et al, 1988)

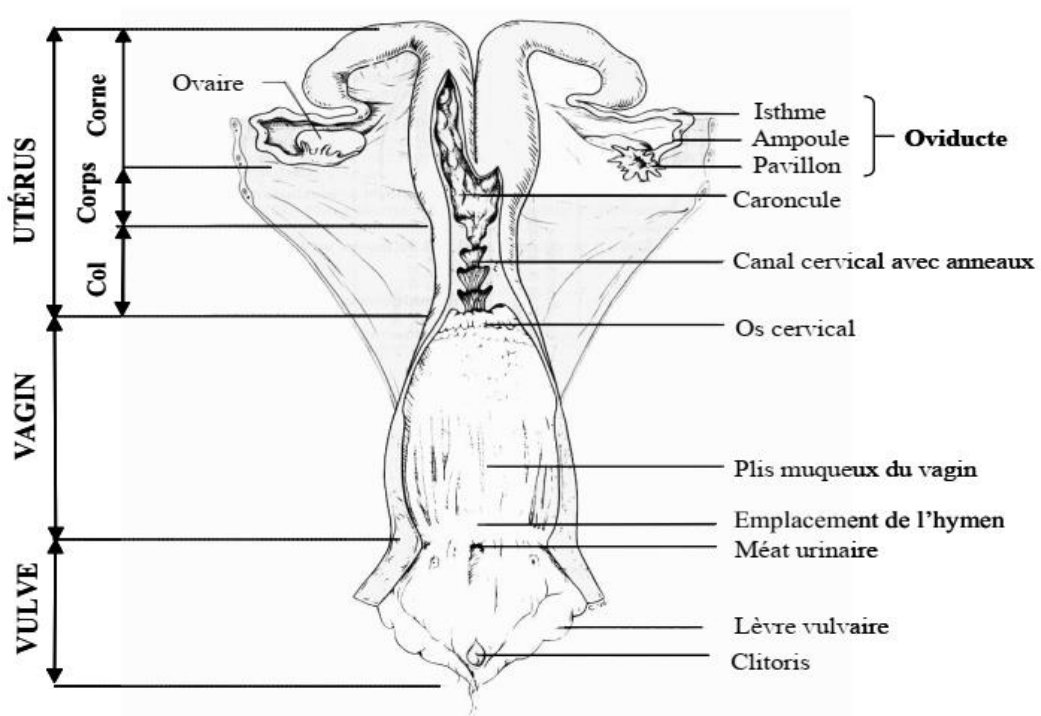


Figure 9 : Système reproducteur de brebis (Bonnes et al, 1988)

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 4 : 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 (**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 a17 jours avec une variabilité de 14 à 19 jours. Cependant, en période de la transition entre l'anœstrus 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 (**thibault 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 pré-ovulatoire (**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'atésie. 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 produire 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 ses 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 davantage 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 courte chez les brebis de moins de 2 ans ($23 \pm 3,3$ heures) que chez celles de 3 ans (33 ± 7 heures) ou de 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 (Lutéotropic 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 corps 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.

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**).

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**).

3.Cybirines

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

Chez la femelle, l'inhibine a un intérêt zootechnique basé 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 utérins : (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 entraîne 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**).

1.5. 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) (**Gayrard, 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 1AMP 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. (**Gayrard, 2007**).

2. Paramètres de la reproduction

Les paramètres choisis sont la fertilité, la prolificité, la fécondité et la mortalité.

1. Fertilité

La fertilité est la capacité d'un couple à assurer la formation d'un zygote. L'incapacité de cette fonction est appelée l'infertilité (transitoire ou définitive) ou stérilité.

La fertilité est calculée à partir de nombre de femelle mettant bas par rapport au nombre de brebis mises au bélier pendant une période fixée. Elle est en général exprimée en pourcentage.

Par conséquent on distingue :

- La fertilité réelle = $(\text{nombre de brebis plaines} / \text{nombre de brebis mise à la lutte}) * 100$.

- La fertilité apparente = $(\text{nombre de brebis agnelant} / \text{nombre de brebis mise à la lutte}) * 100$.

La fertilité varie avec la race, la saison, l'âge, l'alimentation, les méthodes conduites de troupeau et les conditions d'élevage.

1.1. Facteurs influençant la fertilité

a) -Saison

La plupart des brebis étant sensibles au facteur saison, la fertilité du printemps et du début de l'été est en générale faible. Cela impose l'utilisation de méthodes complémentaire afin d'augmenter la fertilité en dehors de la saison de reproduction. Les méthodes les plus économiques et les plus efficaces sont fondées sur les traitements hormonaux.

Une fertilité moyenne de 70 à 80% après saillie naturelle est considérée comme normale à bonne en automne, et comme à très bonne au printemps.

Chez les races moins strictement saisonnées, on distingue des différences de la fertilité suivant la période de lutte (**BERNEY ,1979 et HAFEZ ,1968**).

b) -Méthodes de lutte

Le mode lutte influe sur la fertilité d'une brebis (**TURRIES, 1977**). La lutte libre donne des résultats faibles par contre la lutte en main. Où la lutte en lots, assure une meilleure fertilité, un bon groupage des agnelages, la possibilité d'améliorer les troupeaux.

La technique la plus utilisée est la technique (3 agnelages en 2 ans). Ce système est fondé sur la durée de gestation de la brebis (5 mois environ) et sur la présence d'un anoestrus de lactation. Cette technique consiste à diviser le troupeau en deux (2) lots, est à introduire des béliers tous les 4 mois. 3 mois après la dernière période d'agnelage. Les males sont laissées avec les brebis pendant 30 à 50 jours, puis de façon à ce que les accouplements et les agnelages se déroulent sur trois (3) périodes de l'année.

c) -Effet bélier

La présence du bélier influence les mécanismes physiologiques de la reproduction de la brebis dans deux circonstances, en fin de période d'anoestrus et lors des chaleurs. Le regroupage des chaleurs par l'effet bélier se représente positivement sur la fertilité, en effet (**PRUD'HON et DEMOY (1969)**) trouvent que la fertilité chez les brebis mérinos d'Arles a été améliorée au cours des 30 premiers jours de lutte par l'introduction de bélier vasectomisés.

d) -Alimentation

Les brebis maintenues dans des systèmes extensifs sont dépendantes des variations alimentaires (pâtures en bon état ou non). De faible niveau d'énergie en période de reproduction peuvent entraîner une baisse des performances en raison d'une chute du taux d'ovulation et d'une augmentation de la mortalité embryonnaire. La distribution d'une ration plus énergétique sur une courte période, 3 à 4 semaines avant l'accouplement, connu sous le nom de (flushing), permet une augmentation du nombre d'agneaux nés et, par conséquent, de la productivité. La fertilité peut être augmentée de 50% si on apporte 400g de concentrer par jours à des brebis sous alimentées (**THERIER, 1975**).

Par contre un jeûne de 3 jours en cette période diminuera la fertilité de 10% (**THERIEZ, 1975**). IL est alors indispensable de ne pas diminuer les apports alimentaires lors des premières semaines de lutte mais, bien au contraire de veillez à ce que les brebis saillies soient alimentées en conséquence.

e) -Poids corporel

L'importance du poids de la brebis à la saillie a fait l'objet de différentes études (**COOP., 1962 et, THERIEZ ,1975**) notamment. Le faible poids vif de la brebis à la saillie est fréquemment lié à une malnutrition, donc à un développement insuffisant de l'utérus (**PRUD'HON, 1971**). Une relation directe existe entre (la fertilité et la prolificité) d'un troupeau et son état général avant la lutte, (**THERIEZ, 1975**). 11 ressorts des travaux de (**COOP, 1962**), réalisés en Nouvelle Zélande que chez les brebis la fertilité est supérieure à 90% tant que le poids vif moyen est au-dessus de 40kg, elle diminue par contre rapidement si le poids devient inférieur à 40kg, et n'est plus que 50% à 30kg.

f) -Age des brebis

La fertilité augmente avec l'âge de la brebis (**PRUD'HON, 1971**). Elle atteint son maximum à l'âge de 5à6ans, puis elle décroît. Le taux de fertilité au cours de la carrière des brebis se caractérise par un résultat assez faible lors de la première campagne de reproduction par rapport à celui observé chez les adultes (**BOUIX, 1985**).

REEVE et ROBERTSON (1973) indiquent que le nombre d'agneaux nés augmente avec l'âge des brebis bien que cette augmentation varie d'une race à l'autre. Cette constatation a été confirmée par (**FORREST et BICHARD, 1974**), qui ont rapporté que la stérilité diminue avec l'âge. Elle été respectivement de 44%, 7%et 5% pour les âgées de 1, 2ans et plus de 2 ans.

L'effet de l'âge est en corrélation positive avec celui du poids vif (**PRUD'HON, 1971**),

Leurs effets sont souvent associés.

g) -Type génétique sur la fertilité

D'après la littérature, il existe des différences raciales pour la fertilité, cependant, des valeurs précises, spécifiques aux différentes races ovines ne sont pas données. Ceci est du vraisemblablement à la faible respectabilité de ce caractère (**PURSER, 1965 cité par TURRIES, 1977**).

Les performances de fertilité diffèrent nettement selon le type génétique, avec des résultats très mauvais 26% pour les brebis LAGUNE (race rustique), acceptable pour les RAMANOV 65% et remarquable pour les croisés de la première génération, la supériorité des croisés (*FI*) est due a l'effet hétérosis du génotype de la mère (**BOUIX, 1985**).

2.Prolificité

La prolificité est le nombre d'agneaux nés par brebis mettant bas. Elle mesure l'aptitude d'une brebis à avoir une grande taille de portée, c'est un critère à faible héritabilité

La prolificité = (nombre d'agneaux nés / nombre de brebis agnelant) *100.

La prolificité varie largement en fonction des mêmes facteurs que la fertilité (la race, la saison, l'âge, l'alimentation... etc.).

2.1. Facteurs influençant la prolificité

a) -Saison de lutte

Plusieurs observations indiquant que la prolificité varie avec l'époque de lutte. Cette variation concerne les races saisonnières ou peu saisonnières (**ABBAS, 1985**). Chez les races saisonnées la prolificité atteint un maximum pour une époque se situant en saison sexuelle. Elle est par contre très faible ou nulle si la lutte se déroule pendant l'œstrus (**DES VIGNES, 1971**).

Pour les races peu saisonnées, **TCHAMITCHIAN et RICORDEAU (1974)** rapportent que l'influence de la saison de lutte se traduit, par un faible résultat de prolificité aux luttes d'avril et de Juin et un maximum en Octobre et Novembre.

b) -Poids vif de la brebis

Indépendamment du facteur génétique, la prolificité de la brebis dépend fortement de son état général (poids) avant la lutte (**THERIEZ, 1975**).

Il existe une relation étroite entre le poids vif des brebis au moment de lutte et le taux d'ovulation de celle-ci, quelle que soit la race, les brebis les plus lourdes sont les plus prolifiques, mais il y a un optimum et les animaux trop gras sont parfois stériles.

Il ressort des travaux de **COOP (1962)** réalisés en Nouvelle Zélande, que le pourcentage de brebis donnant naissance à des doubles n'est que de 10 si le poids vif moyen est de 40kg ; il augmente progressivement avec le poids vif et atteint 50, pour un poids vif de 75kg. Le même auteur enregistre une élévation du taux de prolificité de 1,33% par kg de P V supplémentaire quel que soit l'âge des brebis.

c) -Alimentation

L'alimentation agit directement sur le taux d'ovulation et par la même voie sur prolificité (BRUNNEL, 1975).

Les mécanismes d'action de l'alimentation et par conséquent du poids vif sur la prolificité sont maintenant connus. Nous pouvons retenir en résumé que le poids et le flushing préparatoire à la lutte, influencent le taux d'ovulation.

L'alimentation après la saillie, influe sur la mortalité embryonnaire. La prolificité dans ce cas être plus touchée que la fertilité, dans la mesure où la mortalité embryonnaire serait plus importante chez les brebis à ovulation multiple (ARTOISENET et al, 1982).

d) -Age de la brebis

De nombreux auteurs ont mis en évidence des variations de la prolificité en fonction de l'âge des brebis (MAULEON, 1964 ; PRUD'HON, 1971 ; BERNY, 1979 ; CRAPLET et THIBIER, 1984 ; BOUIX et al, 1985) Plusieurs auteurs ont constaté que quelle que soit la race considérée il y a une variation du taux de prolificité avec l'âge pour atteindre un maximum à 5 ans puis *il* décroît chez les races prolifique (FLOSH et CONGNIE, 1982).

e) -Type génétique

Malgré la faible héritabilité de la prolificité, les valeurs de cette dernière spécifique aux différentes races ovines existant. L'effet de type génétique est très significatif de nombreux travaux ont confirmé la reconnaissance de certaines races de haute prolificité indépendamment des conditions du milieu (AMIAR, 1996).

3.Fécondité

La fécondité est le nombre d'agneaux nés par brebis accouplées ou inséminées dans un temps déterminé.

On peut dire donc que la fécondité soit le produit de la fertilité de la prolificité.

La fécondité= (nombre d'agneaux nés/nombre de femelle mises en reproduction) * 100.

4. Mortalité des agneaux

La mortalité des agneaux de la naissance au sevrage, constitue souvent l'une des causes principales de la faible productivité du troupeau et est considérée comme un fléau économique.

Mortalité des agneaux : (nombre d'agneaux morts/nombre d'agneaux nés) * 100.

4.1. Facteurs influençant la mortalité

a) -Race et âge des mères

Le taux de mortalité moyen observe chez différentes races est donné dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Taux de mortalité moyen chez différentes races.

Taux Race	Taux de mortalité moyen en (%)	Taux de mortalité moyen en (%)		Références
		S	D	
Sowthdown	21	18	25	Veter morton Gargne. (1960)
Rambouillet	15	10	20	
Mérinos	20	*	*	
Rambouillet X Mérinos	20	*	*	
Mérinos d'Arles	7	6	9	Prud'hon et al (1969)

S : agneaux simples.

D : agneaux doubles.

Pour ce qui est de l'âge des mères, il a été prouvé que la production laitière et l'instinct maternel sont insuffisants chez les brebis primipares (**PUSER et YOUNG, 1969**). Par conséquent le taux de mortalité des agneaux de 0 à 5 j est élevé. En effet **BRADFORD (1972)** rapporte que les agneaux sont dépendants de l'apport en lait de leurs mères.

b) - Poids des agneaux a la naissance

Ce facteur influe aussi la mortalité précoce des agneaux. En effet beaucoup d'études (**PUSER ET YOUNG, 1959 ET 1964 ; GUN ET ROBINSON 1963 ; DAVIDES 1964 ; RICHARD ET COOPER 1966**) montrent que les agneaux dont les réserves sont très limitées ne peuvent assurer longtemps les dépenses simultanées de Thermorégulation et des d'énergie des tétés.

c)- Conditions des milieux

PRUD'HON (1971) à l'issu d'une étude faite sur le Mérinos d'Arles constate que la mortalité est minimale en Automne et maximale en Hiver ceci est dû selon **ALEXANDER (1962)** au froid qui peut perturber le réflexe de tétés et l'instinct maternel des brebis.

3. Méthodes de lutte

1. Lutte libre

Consiste à laisser les béliers pendant toute l'année ou pendant une période donnée de l'année avec les brebis (**BOUKHLIQ, 2002**).

Avantages

Simple, assez bonne fertilité et prolificité.

Inconvénients

- difficulté de rationaliser le calendrier d'agnelage ;
- impossibilité de contrôler la parenté ;
- risque de combat entre les béliers ;
- fertilité réduite si le bélier dominant est moins fertile ou stérile (**BOUKHLIQ, 2002**).

2. Lutte par lots

Consiste à repartir le troupeau en lots de brebis avec un seul bélier par lot. La lutte peut alors s'étaler sur une période de 6 à 8 semaines. La taille des lots doit être raisonnée comme suit :

En saison sexuelle :

- 40-50 brebis par bélier de plus de 2 ans ;

- 30 brebis par bélier de moins de 2 ans.

En contre saison :

- 30-35 brebis par bélier adulte ;

- Éviter l'utilisation des jeunes béliers ;

- Faire un lot à part avec les antenaises et les confier à un bélier expérimenté (**BOUKHLIQ, 2002**).

Avantages

Contrôle de paternité, gestion des périodes d'agnelage.

Inconvénients

Fertilité moindre qu'en lutte libre.

Certaines brebis sont délaissées par le bélier, d'où la nécessité de faire une rotation des béliers tous les 17 jours par exemple. Utiliser des harnais marqueurs de couleurs différentes pour chaque bélier pour contrôler la paternité et détecter les brebis non saillies. On peut faire une lutte de 8 semaines par un bélier, puis effectuer une lutte de rattrapage par un bélier introduit 10 jours

Après le retrait du premier bélier. Le contrôle de paternité est fait à partir des dates d'agnelage et par l'utilisation des harnais marqueurs (**BOUKHLIQ, 2002**).

3. Lutte avec monte en main

Elle consiste à détecter les brebis en chaleurs et effectuer la lutte brebis par brebis dans un enclos spécial, c'est un accouplement raisonné qui nécessite d'utilisation d'un bélier bote en train vasectomisé ou muni d'un tablier spécial empêchant la saillie et habillé d'un harnais marqueur (**BOUKHLIQ, 2002**).

Avantage

Sélection généalogique précise.

Inconvénients

- sexe ratio n'est pas élevé 10 brebis par bélier adulte et par jour suivi d'un repos de 3 - 4 jours en saison sexuelle. 5 brebis par bélier adulte et par jour suivi par un repos de 7 jours en contre-saison ;

- méthode très coûteuse ;

- méthode qui nécessite l'entretien de nombreux béliers surtout en contre saison.

Cette méthode peut être simplifiée par le recours à la synchronisation des chaleurs et l'insémination artificielle (**BOUKHLIQ, 2002**).

Chapitre 5 : 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 entend 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 (progéstagènes, prostaglandines et mélatonine) (**Cognée, 1988 ; Evans, 1987**).

4.1. Les méthodes zootechniques

4.1.1Alimentation : *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 4 semaines 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-hypophyso-ovarien de la brebis et la fait sortir de son anœstrus. Dans une expérience menée par **Perking et Fitzgerald, 1994** dans laquelle 89 brebis en anœstrus ont été exposées à 4 béliers de haute performance sexuelle pendant un mois (contact 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'anœstrus saisonnier, la reprise de l'activité sexuelle et améliore la fertilité (**Delgado et al, 2000**).

Le déclenchement des chaleurs chez les brebis par l'effet male 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 (10)**. La partie à gauche de l'ordonnée représente le pourcentage de femmes ovulant spontanément. C'est un indicateur de l'intensité de l'anœstrus. Ce pourcentage est compris entre 0 (anœstrus 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'anœstrus. 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'anœstrus 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'anœstrus.

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).

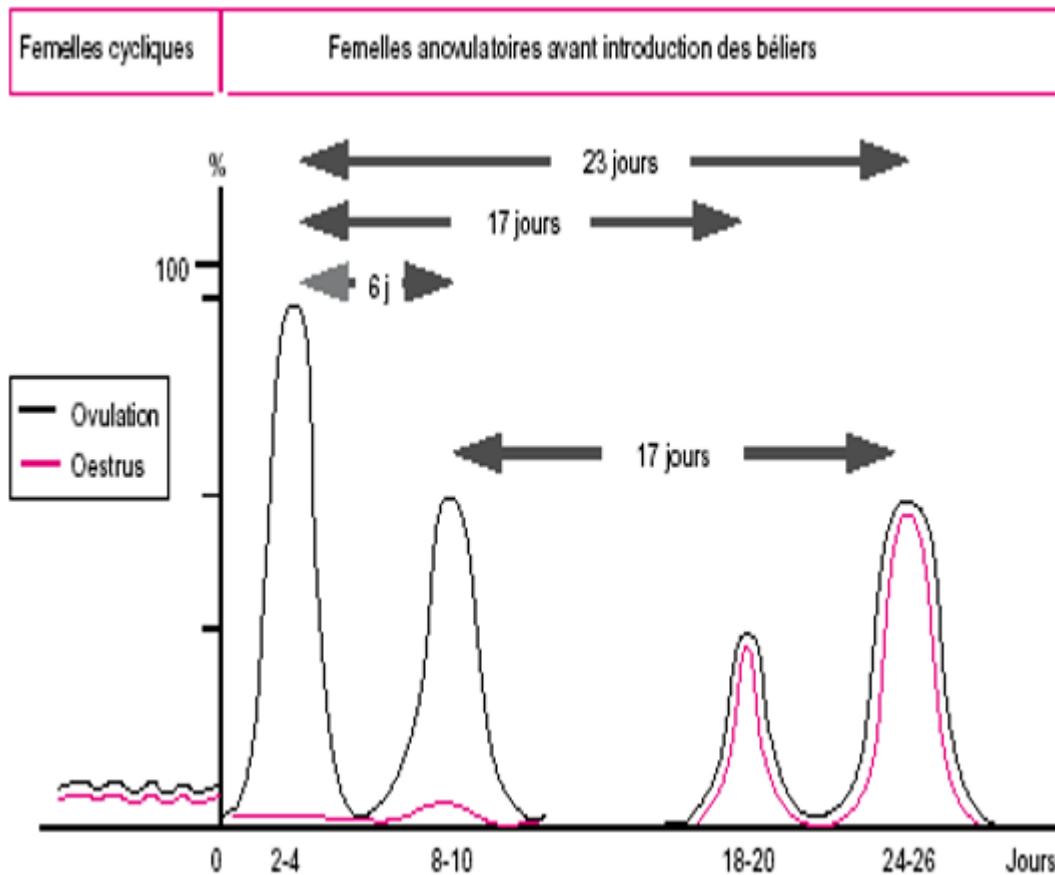


Figure 10 : Représentation schématique de la réponse à l'effet mâle chez la brebis (THIMONIER *et al*, 2000).

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 Djefal.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 longs 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 activité 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 traitement afin que la cyclicité ovarienne soit établie de façon régulière (**Chemineau, 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 (**Chemineau 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 (**Chemineau, 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 où 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 rétablissement 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 répondeuse 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 α (Afri Bouzedba.F, 2017).

Il est à noter que la PGf2 α 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 α 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 progéstagènes

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 très 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

À 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 progéstagènes utilisés 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'emploie 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 imprégnées 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
	10 brebis ou 10 agnelles		5 brebis ou 3-4 agnelles	
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	

Tableau 3 : 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 anœstrus saisonnier "profond" nécessitera à contre-saison une dose de PMSG plus élevée qu'une race à anœstrus "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 anœstrus 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 orale

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

Chapitre 6 : Matériel et méthodes

1. Objectif et méthodologie adoptée

L'objet de l'étude est l'évaluation des paramètres de reproduction d'un cheptel ovin de la race Ouled djellal dans la ferme pilote « Eurl Si Mourad » sise à Teraba, commune de Sidi Ali, wilaya de Mostaganem.

Vu que la reproduction est influencée par différents facteurs externes et internes, on procédera à l'étude des différents facteurs.

L'environnement englobe l'ambiance externe que fournit le lieu d'élevage y compris la bergerie, l'alimentation et les méthodes de lutte utilisées agissent fortement sur les performances reproductives du cheptel ovin.

Un fort potentiel génétique ou génotype s'extériorise quand les conditions environnementales optimales sont rassemblées, avec un faible potentiel, il ne faut pas s'attendre à avoir une bonne production même si toutes les normes d'élevage sont respectées.

Dans le présent travail on précédera tout d'abord à l'étude détaillée de la ferme et du cheptel ovin , en évoquant ainsi les principaux facteurs qui régissent la reproduction afin de faire un constat. Dans un deuxième temps on évaluera les paramètres de reproduction à partir des données recueillies sur le cheptel, en vue de faire l'analyse de l'état de lieux, enfin relever les contraintes et cela dans la perspective d'améliorer la reproduction.

2. présentation de la zone d'étude

L'EPE/SPA FERME PILOTE SI MOURAD est située à 4 kilomètres au sud de la commune de Sidi Ali, et à 45 kilomètres du chef-lieu de wilaya de Mostaganem.

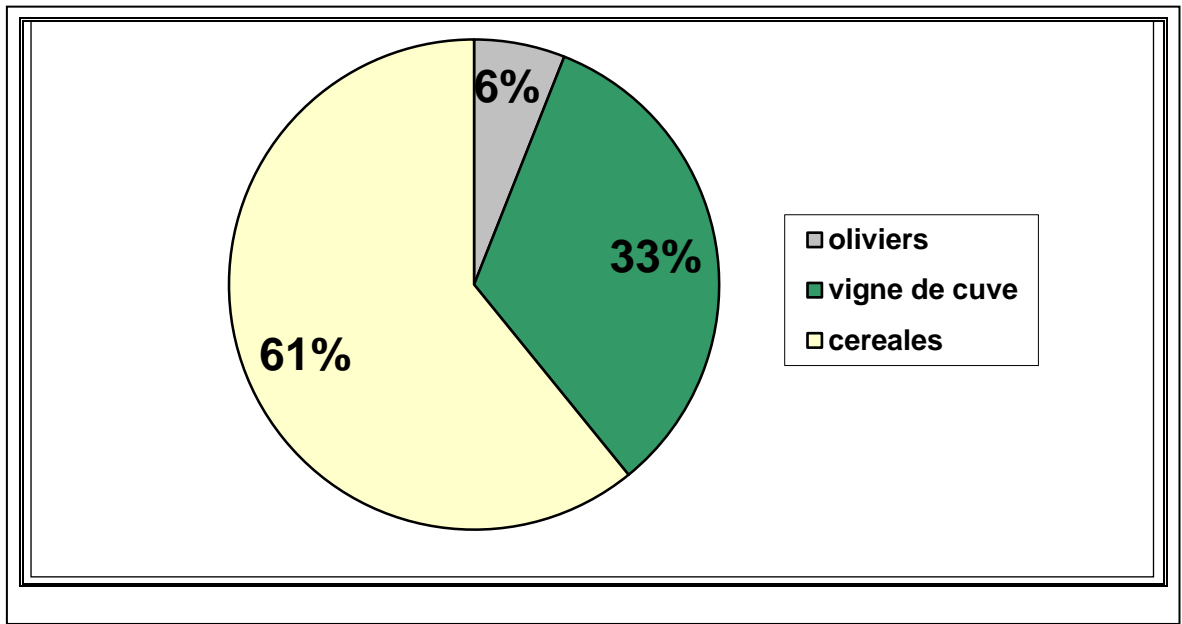
Elle est étendue sur une superficie totale de 407 hectares. Ses activités principales sont la viticulture, la céréaliculture, l'oléiculture et l'élevage ovin.

La répartition de la superficie de l'EURL se présente comme suit :

Superficie complantée = 28,5 ha

- ✓ 14 ha de vigne de cuve
- ✓ 14.50 ha d'oliviers
- ✓ Terre nue = 328,50ha

✓ Terre inculte et parcours = 50 ha



3. Bâtiments d'élevage

La bergerie est d'une superficie de 250 m² avec une hauteur de 3 m se divise en six (6) locaux.

La bergerie est conçue d'une façon à faciliter les conditions de travail.

Les ovins sont logés en stabulation libre par lot, le sol bétonné est couvert d'une litière de paille. Equipés de mangeoires. Les abreuvoirs sont situés hors du bâtiment d'élevage.

L'éclairage est artificiel.

A l'intérieur les géniteurs sont isolés du reste du troupeau, les brebis sont isolées des agneaux afin d'éviter les mortalités et pour bien gérer leur conduite.

La toiture à double parois et les murs assurent l'isolation du bâtiment à l'ambiance externe afin d'éviter les intempéries et les températures élevées.

Le bloc sanitaire est destiné au traitement des maladies, il contient les médicaments et autres outils nécessaire au vétérinaire.

L'importance du troupeau détermine la technique de distribution des aliments donc la largeur du couloir central de distribution des aliments, la largeur est de 1,5m, la distribution des aliments se fait manuellement à l'aide d'une brouette.



Figure 11 : la bergerie

Les animaux sont séparés par un système d'allotement :

- Un lot qui contient les agneaux et les agnelles.
- Un lot d'engraissement
- Un lot de reproduction
- Un lot en dehors de la reproduction : les béliers sont séparés des brebis

4.déroulement de l'essai

Dans l'étude, on s'intéresse à la race Ouled Djellal, d'un effectif total est :432 têtes, dont 8 béliers, 178 brebis, 17 antenais, 42 antenaïse, 95 agneaux, 92 agnelles



Figure 12 : le cheptel ovin dans la ferme (aire de repos)

4.1. L'alimentation

Le mode de conduite de l'élevage est extensif, les animaux sont en pâturage permanent et ne rentrent que le soir ou dans les heures les plus chaudes d'été, L'abreuvement de l'ensemble des animaux se fait dans des bassins collectifs.

Pour l'élevage intensif l'alimentation est sèche (paille et concentré)

Les ressources alimentaires de la ferme se compose de :

- pâturage
- chaumes des emblavures
- fourrages en forme de paille et foin de vesce avoine
- l'orge concassée

4.2. Sources hydriques

La présence d'un barrage à côté de la ferme pour l'irrigation du réseau et pour le cheptel ovin .

La ferme dispose de citernes pour l'abreuvement.



Figure 13 : les abreuvoirs

4.3. Complémentation minérale

Des pierres à lécher sont distribuées à volonté pour les animaux.

4.4. Le rationnement

Il est à noter que l'aspect économique ainsi que les aléas climatiques jouent un rôle important dans le rationnement du cheptel.

Les animaux sont nourris avec une ration de base constitué de foin de vesce avoine avec un complément de 200g/tête pour les jeunes et 500g/tête pour les adultes

4.5. Synchronisation des chaleurs

Le vétérinaire a utilisé Syncro-part 30mg : c'est un sachet qui contient 25 éponges vaginales imprégné de l'acétate de flugestone, l'éponge est laissée en place pendant 14 jours

Remarque : il faut éviter le contact direct avec le produit parce qu'il a un effet sur l'humain.

Après 14 jours, on retire l'éponge et on injecte du PMSG :4cc/tête voie : intra-musculaire pour obtenir une synchronisation optimale de l'ovulation puis on fait rentrer le bélier après 24 h pour assurer une bonne fécondité.



Figure 14 : Syncro-part 30mg

4.6. Choix de reproducteur

- Age du bélier
- Bonne hauteur au garrot
- Munis de cornes
- Bon état corporel conforme au standard de la race

4.7. Hygiène

- Epannage périodique de la litière et un nettoyage tout les 6 mois. En utilisant Biocid-30 pour le nettoyage des enclos pour jeunes agneaux.



Figure 15 : Biocid-30

- Désinfection des locaux.
- Nettoyage des abreuvoirs.
- La tente des animaux chaque année.

4.8. Prophylaxie

Prévention contre les maladies virales et bactériennes :

- Vaccinations et des traitements antiparasitaires.

4.9. Médicaments et vaccination :

4.9.1. Soins médicaux et vaccinations du cheptel :

Administration d'un antiparasitaire nommé **Baymec®** et parfois **Virbamec®**, pour le traitement et la prévention des parasites internes et externes, dirigés notamment contre les nématodes gastro-intestinaux et pulmonaires, ainsi que les oestrose du mouton et les acariens de la gale.

Injection en sous-cutané (SC) sous le coude. Sa posologie est de 1ml/50kg de poids vif. En principe, il faut répéter l'injection chaque 21 jours, mais à la ferme, ils se limitent à 3-4 mois d'intervalle entre les traitements.



Figure 16 : Baymec



Figure 17 : Virbamec

Traitement par un antihelminthique nommé **Albendazole®** ou encore parfois **Speindazole®**, pour l'élimination des parasites internes notamment des nématodes gastro-intestinaux et des strongles pulmonaires, cestodes ainsi que la dicrocoeliose. Et encore des soins généraux quotidiens.

4.9.2. La vaccination

-Vaccination au Coglavax

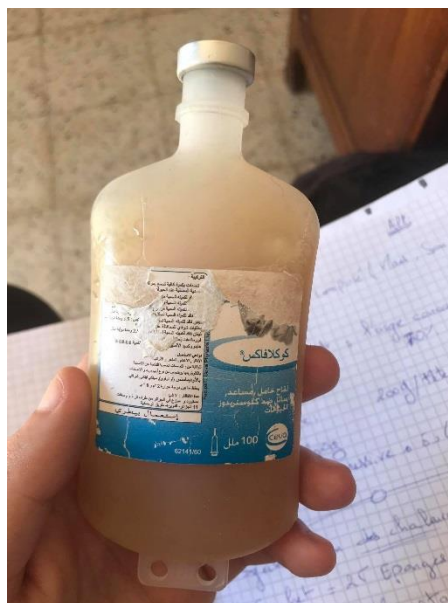


Figure 18 : Coglavax

-Vaccination contre la clavelée par Calvax (froid) parce que s'il fait chaud on va avoir l'apparition des abcès

-Vaccination annuelle contre la brucellose en collyre

-Vaccination contre la fièvre aphteuse et la PPR

4.10. Bilan annuelle des agnelage (agneaux-agnelles)

Tableau 3 : les agneaux nés en 2019

Nombre de brebis mise-bas	Agnelage	
	Agneaux	Agnelles
130 têtes	83 têtes	75 têtes
TOTAL	158 têtes	

4.11. Bilan annuelle de mortalités (par catégories)

Sur un effectif de 432 têtes, le taux de mortalité soit de 14 têtes

Tableau 4 : Nombre de mortalité de chaque catégorie en 2019 et 2020

Catégories	Nombre de mortalités de chaque année	
	2019	2020
Béliers	0	0
Brebis	5	2
Antenais	1	0
Antenaïse	0	0
Agneaux	1	1
Agnelles	3	1
Total	10	4

Résultats et discussion

1.Synchronisation des chaleurs

Après la mise des éponges, le vétérinaire a remarqué qu'il y'a un rejet d'éponges chez certaines antenaises à cause des contractions utérines continue (la première fois).

Après 14 jours, l'éponge est retirée doucement en tirant sur la ficelle.

Le vétérinaire a remarqué que y'avait 5 têtes qui ont une infection donc il les a traités par un antibiotique (oxytétracycline) + les oblets vaginaux

2.Calculs des paramètres de la reproduction

Trois paramètres liés à la reproduction ont été étudiés :

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 sur le nombre de femelles agnelant.

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

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 :**

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

– **Le taux de fertilité réelle :**

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

Calcul des paramètres zootechniques de reproduction :

Nous avons les données suivantes :

- Nombre de brebis mises à la reproduction = 150 sujets.
- Nombre de brebis ayant agnelé = 130 brebis.
- Nombre d'agneaux nouveaux nés = 158 agneaux.
- Nombre d'avortons = 0 sujets.
- Application numérique :

$$\text{TP} = \frac{158}{130} \times 100$$

$$\text{TP} = 121.53\%$$

$$\text{TFC} = \frac{158}{150} \times 100$$

$$\text{TFC} = 105.33\%$$

$$TFA = \frac{130}{150} \times 100$$

$$TFA = 86.66\%$$

$$TFR = \frac{130}{150} \times 100$$

$$TFR = 86.66\%$$

Tableau 6 : Quelques paramètres de reproduction chez la brebis Ouled Djellal selon différent Auteurs :

Auteurs	Fertilité	Fécondité	Prolificité
ITELV,2014	88%	92%	107%
IANOR,2007	87%	98%	110%
Mazhoud et Benmarace,2010	87%	95.4%	142,9%
Lafri et Harkat,2007	75%	130%	175%
Arbouche,2011	81,98%	111,49%	111%
Ferme pilote si Mourad	86.66%	105.33 %	121.53%

Pour le taux de fertilité, on remarque qu'il est similaire à ceux obtenus par **ITELV (2014)**, **IANOR (2007)** et **Mazhoud et Benmarace (2010)**. En parallèle il est nettement supérieur à ceux rapportés par **Lafri et Harkat (2007)** et **Arbouche (2011)** et c'est probablement dû à la méthode de lutte et le protocole de synchronisation utilisé et aussi l'âge des brebis et le type du régime alimentaire.

Concernant le taux de fécondité, il est nettement supérieur à ceux obtenus par **ITELV (2014)**, **IANOR (2007)** et **Mazhoud et Benmarace (2010)**, donc probablement y'avais des avortements ou aussi des échecs de gestation. En revanche il est inférieur à ceux obtenus par **Lafri et Harkat (2007)** et **Arbouche (2011)**, donc cela est dû à la bonne maîtrise du protocole de reproduction entraînant des pontes ovulaires importantes ainsi qu'au type d'alimentation administrée.

Enfin pour le taux de prolificité, il est supérieur par rapport a ceux obtenus par **ITELV (2014)**, **IANOR (2007)** et **Arbouche (2011)**, en parallèle, il est largement inférieur à ceux obtenus par **Mazhoud et Benmarace (2010)** et **Lafri et Harkat (2007)** et cela est probablement dû à la différence d'âge des femelles et au type de ration alimentaire servie et à la maîtrise du mode de lutte utilisé.

Conclusion

Conclusion

De cette étude, il ressort 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 productivité.

Après une comparaison avec les études précédentes, il s'avère que les paramètres de reproduction sur l'élevage étudié sont acceptables avec les travaux déjà réalisés.

Pour cela, la recommandation générale à donner suite à ce présent travail, est d'étaler l'étude sur plusieurs élevages à travers plusieurs régions à systèmes d'élevage différents afin d'arriver à obtenir des normes proprement algériennes qui permettent à l'élevage de répondre au seuil des taux recommandés par les zootechniciens .

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.

ABBAS.M.K (1985) : Contribution à la connaissance des races ovines algériennes, INA, El Harrach.

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 . Journal 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 BOUZEBD A.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.

Afssa, 2004. Bonnes pratiques de fabrication de l'ensilage pour une meilleure maîtrise des risques sanitaires. AFSSA, ANSES.

AMIAR ABDELA HAMID (1996) : Effet de traitement hormonal (FGA + PMSG) sur les paramètres de reproduction des brebis de la race Hamra en période d'anoestrus saisonnier (I.T.E.B.O-Sebaine).

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.

ARTOISEMENT. P., BISTER. J.C et PAQUA. R. (1982) : La préparation des brebis à la lutte utilité de flushing. Rev. de l'agr. n°6, vol.35, Nov-Dec, 3257-3267.

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 gravidite chez la brebis Ouled Djellal par dosage de la protéine associée à la gestation et de la progesterone. *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.

BERNEY. F. (1979) : Facteurs de variation de prolificité 5^{ème} J.O.R.C, 1979.

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 ovaies 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

BOUIX. J.; PRUD'HON. M.; MOLENAT. G.; BIBE. B. ; FLAMANT. J. C. ; MAUQUERE. M. et MICHELLE. J. (1985) : Potentiel de prolificité des brebis des systèmes utilisateurs de parcours. *Résultats expérimentaux 10è JROC*, 25-26-290.

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

BRUNNEL. J. C. (1975) : Performances de reproduction et d'élevage de brebis FINNOISE et RAMANOVE race pure. TROC .SPEOCIL.3p.18-33.

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

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.

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

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

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.

COOP. I. E. (1962) : Live weight productivity relation sheep in sheep. Live weight and reproduction New Zealand journal of agricultural research.

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

CRAPLET-C. et THIBIER-M. (1984) : Le mouton, édition VIGOT PARIS 1984.

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 (2002) : Etude de la productivité d'un troupeau de brebis de race Ouled-Djellal

Dekhili (2004) : Facteurs de l'accroissement en poids des agneaux (Ouled-Djellal) de la naissance au sevrage

Dekhili et Aggoun, (2007) : Performances reproductrice de la brebis de race Ouled Djellal dans deux milieux contrastés.

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.

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 ; Lévasseur 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.

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

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.

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

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.

FORREST. P. A. et BICHARD. M. (1974) : Analysis of production records from a low land sheep flock.1. Flok statistics and reproductive performane anim prod, 19-25-32.

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.

Gayard, 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).

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.

GUN et ROBINSON.J. (1963) : Oestrus cycle of the ewe and doe. In: COLE.H.H and CUPPS.P.T. (eds) *Reproduction in domestic animals.* Academic press, New-york.

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, 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.

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.

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.

<https://agronomie.info/fr/anatomie-et-physiologie-de-lappareil-genital-de-la-brebis/>

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

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.

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.

Menassol J.B., Oujagir L., Malpaux B., Scaramuzzi R.J ; 2011. Nutrition affects natural or induciaced 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-arides 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.

Perkins A., Fitzgerald J., 1994. The behavioral component of the ram effect: the influence of ram sexual behavior on the induction of estrus in anovulatory ewes. Journal of Animal Science, 72 (1): 51-55.

Pinheiro E., Bedos M., Cornilleau F., Archer E., Chesneau D., Poindrou P., Chemineau P., Malpoux 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.

PRUDHON. M. et DENOY. J. (1969) : Effet de l'introduction du béliers vasectomisés dans un troupeau mérinos d'Arles ,15 jours avant le début de la lutte de printemps sur l'apparition des œstrus la fréquence de détection des rites et la fertilité des brebis Pp 95 – 109 annales zootechnique (1996).

PUSER. A.F et YOUNG. G. B. (1964) : Mortality among twin and single lambs. Anim pro pp 6,321–323.

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.

Références bibliographiques

REGAUDIE-R. et REVELEAU-L. (1969) : Le mouton, édition Ballière et fils, éditeurs.

RICHARD. M. et COOPER. M. M. (1966) : Analysis of production records lowland sheep flock lamb mortality and growth of 16 weeks. anim .prod, 8,401-410.

RIVIERE-R. (1991) : Manuels d'alimentation de ruminants domestiques en milieu tropical, 9ème collection, manuel et précis d'élevage, p46-206.

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.

Soulem O., Gony M., Oldham L.M., Cognie X; 1992. L'inhibine: Revue Générale. Rev. Méd. Vét, 143, 5, 427- 478.

TCHAMITCHAN. L. et RICORDDEAU. G. (1974) : Facteurs de variation de la fertilité et de la prolificité du rythme accéléré de reproduction chez les ovins à viande. Congrès mondial de la génétique appliquée à l'élevage MADRID –ESP-OCT 74. 979-988.

THERIEZ. M. (1975) : Maîtrise des cycles sexuels chez les ovins pp 115-169, Searle, paris.

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.

TSOULI M ; 1985 : La maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. Thèse Doct. Vét. ENMV, sidi thabet, Tunis.

TURRIES. V. (1977) : La reproduction des ovins polycopie cours INA, EL HARRACH département de zootechnie.

TURRIES. V. (1977) : La reproduction des ovins polycopie cours INA, EL HARRACH département de zootechnie.

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.