REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE FERHAT ABBAS SETIF



Faculté des Sciences
Département des Sciences Agronomiques

MEMOIRE DE MAGISTER

OPTION : Production Animale
« Amélioration de la production animale »

THEME

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.

Présenté par : Melle *Arbouche Yasmine*

Devant le Jury :

Président :	**M.** ***Hafci M***	**M.C** ***Université Ferhat Abbas Sétif***
Encadreur *:*	**M.** ***Madani T***	***Prof Université Ferhat Abbas Sétif***
Examinateurs :	**M.** ***Bounachada M***	**M.C** ***Université Ferhat Abbas Sétif***
	M. ***Abbas K***	***Prof Université Ferhat Abbas Sétif***

Année Universitaire : 2010- 2011

Remerciements

Cette partie est souvent écrite en dernier moment car considérée comme facile et rapide à rédiger. Pourtant, il n'est pas si aisé de distribuer des " merci " à l'issue d'un mémoire qui, comme chacun le sait est le fruit d'un long et douloureux travail d'équipe. Il est effectivement facile d'oublier quelqu'un ou de manquer de chaleur en vers un autre. J'espère donc ne décevoir personne.

Je tiens à remercier vivement :

- Monsieur Le Professeur Madani T : mon promoteur, qui en sus de sa lourde charge pédologique, a bien voulu s'investir dans notre recherche, qu'il a enrichi par ses suggestion et remarques d'une grande pertinence scientifique et par les retouches correctives et ajouts proposés.
- Monsieur Hafci M : Maitre de conférence au sein de l'Université de Sétif qui, m'a fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance.
- Messieurs Bounachada M : Maitre de conférence et Abbas K : Professeur au niveau de l'Université de Sétif, d'avoir accepté d'assumer la tâche d'examinateurs.
- Monsieur le Directeur de la ferme pilote Yahia Aichouche : Khelifi A.A.K, qui a mis à notre disposition ses bâtiments d'élevage, son cheptel et son personnel durant tout le cycle expérimental.
- Monsieur Mennani A : Camarade et ami, pour son aide si précieuse, sa collaboration si efficace pour l'élaboration de ce mémoire.
- Mademoiselle Guétel R : Ingénieur zootechnicienne au sein de la ferme, d'une grande expérience, d'une grande maitrise théorique.Sa disponibilité permanente, ses conseils éclairés sont pour beaucoup dans le succès de l'opération.
- Monsieur Le Professeur Dekhili M : qui a manifesté très tôt son intérêt scientifique et qui a honoré de ses conseils et de ses riches idées et ses remarques toujours fondées.
- Monsieur Le Professeur Fenni M : qui a été un soutien psychologique tout au long de mon cursus.

- Mon cousin Monsieur Khemissi M. A : Ingénieur en polytechnique pour son efficacité à la présentation du manuscrit ;

Au terme de ce travail, je voudrai exprimer mes remerciements les plus vifs et ma gratitude la plus profonde à toutes celles et tous ceux qui à divers titres et circonstances, spontanément ou sollicités par mes soins, m'ont gratifiés avec une disponibilité jamais démentie, un grand souci de la rigueur scientifique, sans complaisance aucune, de leurs encouragements à m'investir de ce sujet et de leur aide multiforme.

Dédicaces

Je dédie mon travail à mes chers et tendres parents, qui m'ont baigné dans le vaste fleuve de la Zootechnie depuis mon plus jeune âge :

A mon unique et grand frère Rafik, qui a toujours été à mes côtés dans tout ce que j'entreprends.

A mes chères tantes Amina et Fouzia Debbache et Zineb, prêtes toujours à me soutenir.

Et surtout à mes défunts grands parents maternels, qu'ALLAH les garde et les protège dans sa miséricorde.

ملخص:

عوامل التكاثر و الإنتاجية لسلالة الضان ولاد جلال في المنطقة في المنطقة الشبه الجافة للطريقة الشبه مكثفة،تم استخلاص نسبة إخصاب تقدر ب:88% ونسبة التلقيح ب 95.4%.بالرغم من أن التكاثر كان في فصل الراحة الجنسية،فإن نسبة الولادات المتعددة تقدرب111%.

في ما يخص العوامل الإنتاجية،نسجل نسبة فطام ل03 أشهر 90.6%،بالنسبة للإنتاج الوزني يقدر ب 15.6 كغ والإنتاج العددي ب 79.8% تأثير العوامل الإنتاجية على نسبة الخصوبة يستخلص تأثير إيجابي للحالة الفيزيولوجية خلال التناسل جد إيجابي لعمر النعاج وإيجابي جدا لطريقة التكاثر،شهر التكاثر وتداخل العاملين:طريقة التكاثر وفيزيولوجيا النعاج أثناء التناسل.

بالنسبة لنسبة التلقيح فإن الحالة الفيزيولوجية أثناء التكاثر و طريقة التكاثر وشهر التناسل أخري فيه دلك لهم تأثير جد إيجابي على هده النسبة.في ما يخص الولادة المتعددة فإن الحالة الفيزيولوجية للنعاج أثناء التكاثر وشهر التكاثر لهم تأثير ايجابي.

العوامل التي تأثر على الإنتاجية تتخصص بنسبة الفضل والتي يتأثر عليها عامل الحلة الجسدية للنعاج أثناء الولادة وأيضا وزن الخروف حين الولادة.

بالنسبة للإنتاجية العددية، تتأثر بالحالة الجسدية أثناء الولادة، عمر إلام و نوع الولادة و أيضا تداخل العاملين عمر إلام و نوع الولادة والحالة الجسدية أثناء الولادة × طريقة الولادة.

الخرفان لهم وزن خلال المتوسط الولادة3.9 كغ و الوزن المتوسط خلال الفطام 18.7 كغ و 8.5 كغ أثناء 30 يوم بعد الولادة. متوسط الوزن اليومي من 0 إلى 120 يوم يقدر ب 119 غ/يوم و 1.36 كلغ خلال متوسط الوزن اليومي من 0 إلى 30 يوم. وتتأثر هذه النتائج بعدة عوامل.

Résumé

Les facteurs de reproduction et productivité de la race ovine Ouled Djellal menée en semi-intensif dans un milieu semi- aride font ressortir un taux de fertilité de 88% et un taux de fécondité de 95,4%. Bien que conduite en contre saison, le taux de prolificité est de 111%. Pour les paramètres de productivité, on note un taux de sevrage à 03 mois de 90,6% pour un taux de productivité pondérale et numérique de 15,6 et 79,8% respectivement. L'influence des différents paramètres sur la reproductivité fait ressortir sur la fertilité, une influence significative de l'état physiologique lors de la lutte, très significative de l'âge des brebis et hautement significative du mode de lutte, du mois de lutte ainsi que pour l'interaction état physiologique lors de la lutte × mode de lutte. Pour la fécondité, on note un effet significatif de l'âge des brebis, très significatif pour l'état physiologique lors de la lutte et hautement significatif pour le mode de lutte et le mois de lutte. Quant à la prolificité, elle est influencée significativement par l'état physiologique lors de la lutte et très significativement par le mois de lutte.

Les facteurs influençant la productivité se caractérisent pour le taux de sevrage par une influence significative de l'ECMB et hautement significative pour le sexe et le poids à la naissance. Le taux de productivité numérique est influencé très significativement par l'ECMB, hautement significatif par l'âge et le mode de naissance ainsi que l'interaction âge × mode de naissance et l'ECMB × mode de naissance.

Les agneaux ont des poids moyens à la naissance de 3,9kg avec un poids au sevrage de 18,7kg et un poids à 30jours de 8,5kg. Le GMQ moyen de 0 à 120 jours est de 119,5g/j. La production laitière moyenne quotidienne est de 1,36kg entre 0 et 30jours. Ces résultats sont influencés par plusieurs facteurs.

Abstract

Reproductive factors and productivity of the Ouled Djellal conducted in semi-intensive in a semi arid shows a fertility rate of 88% and a fertility rate of 95.4%. Although conducted in cons season, the prolificacy rate was 111%. For parameters of productivity, there is a weaning rate at 03 months of 90.6% rate of productivity and digital weight of 15.6 and 79.8% respectively. The influence of different parameters on the reproducibility on fertility shows a significant influence on the physiological state during the struggle, very significant age ewes and highly significant mode of struggle, the months of struggle and for interaction at the physiological mode of reproduction × mode reproduction.

For fecundity, there was a significant effect of age of ewe, very significant for the physiological state during the reproduction and reproductivity significant for mode control and the months of struggle .As for litter, it is significantly influenced by the physiological state during the fight and very significantly by the month of fighting.

Factors influencing productivity are characterized by the rate of withdrawal of a significant influence ECMB and highly significant for sex and birth weight. The rate of digital productivity is influenced very significantly by ECMB highly significantly with age and mode of birth and the age inter-action × mode of birth and birth ECMB X mode of burn. The average weight of lambs at birth of 3.9 kg with a weaning weight of 18.7 kg and a weight of 8.5 kg in 30 days . The average daily gain from 0 to 120 days is 119.5 g / d. The average daily milk production is 1.36 kg between 0 and 30 days. These results are influenced by several factors

Sommaire

Remerciements **i**

Dédicaces **iii**

Résumé **iv**

Sommaire **vii**

Table des figures **ix**

Liste des tableaux **xii**

Liste des abreviations **1**

Partie bibliographique **3**

Introduction **4**

I Généralités **5**

I.1 Les races ovines algériennes 5

I.2 Systèmes d'élevage Agro-pastoraux en semi-aride 10

II Caracteristiques de la reproduction **14**

II.1 Physiologie de la reproduction 14

II.2 Hormones impliquées dans la reproduction 19

II.3 Synchronisation des chaleurs 21

II.4 La lutte 31

II.5 La gestation 36

II.6 Mise-bas ou parturition (agnelage) 37

II.7 Principales maladies 41

III Les paramètres de reproduction et de productivité **42**

III.1 Définitions 42

III.2 Les facteurs influençant les paramètres de reproduction et productivités 45

IV Croissance des agnaux **48**
IV.1 Définition 48
IV.2 Courbe de croissance 49
IV.3 Gain Moyen Quotidien (GMQ) ou Vitesse de croissance 50

Partie expérimentale **56**

V Objectif & Présentation de la zone d'étude **57**
V.1 Objectif 57
V.2 Présentation de la zone d'étude 57

VI Materiel et méthodes **66**
VI.1 Materiel 66
VI.2 Méthodes 71

VII Résultats et discussion **85**
VII.1 Caractéristiques des paramètres de reproduction et de productivité des brebis du troupeau dans son milieu 85
VII.2 Les facteurs influençants les paramètres de reproduction 91
VII.3 La croissance des agneaux 110
VII.4 Les facteurs influençant la croissance des agneaux 113

Conclusion **130**

Bibliographie **132**

Table des figures

I.1 Mâle Ouled Djellal. 6
I.2 Mâle Béni-Ighil. 7
I.3 Mâle Rembi. 7
I.4 Mâle Barbarine. 8
I.5 Mâle D'Man. 8

II.1 Evaluation des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel de la brebis (Soltner, 1989). 18
II.2 Besoins de la brebis au cours d'un cycle de reproduction (Soltner, 1988). 34

III.1 Les principaux paramètres de reproduction utilisés dans la reproduction ovine (Soltner, 1989). 44

IV.1 Courbe de croissance (Dudouet, 2003). 49
IV.2 Evolution des différents organes avec l'âge (Benvent, 1987). 51

V.1 Wilaya de Bordj Bou Arreridj (Google, 2010). 58
V.2 Diagramme ombrothérmique de la région de B.B.A (1981-2009). 61
V.3 Climatogramme d'Emberger pour la région de B.B.A (1981-2009). 62
V.4 Site expérimental (Ferme pilote Yahia Aïchouche). 63

VI.1 Ferme pilote Yahia Aïchouche de Tixter. 67
VI.2 Auges-Râteliers. 67
VI.3 Abreuvoir. 68
VI.4 Broyeur- mélangeur. 68
VI.5 Eponges vaginales 1. 69
VI.6 Eponges vaginales 2. 69
VI.7 Applicateur. 70
VI.8 PMSG 70
VI.9 Nouvelle litière et chaulage des murs à l'intérieur de la bergerie. 72
VI.10 Boucle numérotée. 72

VI.11Calendrier fourrager et quantité distribuée en g / jour / brebis. 74
VI.12Insertion du tube de l'applicateur. 75
VI.13Placement de l'éponge vaginale à l'intérieur du tube. 76
VI.14Enfoncement de l'éponge au cervix. 76
VI.15Expulsion du poussoir. 77
VI.16Marquage de la brebis. 77
VI.17Retrait de l'éponge. 78
VI.18Conduite de la lutte 78
VI.19Mâles reproducteurs 1. 79
VI.20Mâles reproducteurs 2. 79
VI.21Harnais marqueur 1. 80
VI.22Harnais marqueur 2. 80
VI.23Une surveillance permanente est assurée lors de la mise-bas. 81
VI.24Multivitamines (AD3E). 81
VI.25L'instinct maternel. 82
VI.26Matériel pour identification (Boucle numérotée). 82
VI.27Regroupement des agneaux pour la pesée. 83
VI.28Pesée des agneaux. 84

VII.1Taux de fertilité du troupeau. 86
VII.2Taux de fécondité du troupeau. 87
VII.3Taux de Prolificité du troupeau. 87
VII.4Taux de sevrage du troupeau. 88
VII.5Taux de mortalité des agneaux. 89
VII.6Taux de viabilité jusqu'au sevrage des agneaux nés simples et doubles. 90
VII.7Taux de productivité numérique du troupeau. 91
VII.8Taux de fertilité par rapport à l'âge des brebis. 92
VII.9Taux de fertilité par rapport à l'état physiologique des brebis lors de la lutte. . 93
VII.10Taux de fertilité par rapport au mode de lutte utilisé. 94
VII.11Taux de fertilité par rapport au mois de lutte. 95
VII.12Taux de fécondité par rapport à l'âge des brebis. 96
VII.13Taux de fécondité par rapport à l'état physiologique des brebis lors de la lutte. 97
VII.14Taux de fécondité par rapport au mode de lutte. 98
VII.15Taux de fécondité par rapport au mois de lutte. 99
VII.16Taux de prolificité par rapport à l'état physiologique des brebis lors de la lutte. 101
VII.17Taux de prolificité par rapport au mois de lutte. 102
VII.18Taux de sevrage par rapport à l'état corporel des brebis au moment de la mise bas. 103
VII.19Taux de sevrage par rapport au sex-ratio. 104

VII.20Taux de sevrage par rapport au poids(kg) à la naissance des agneaux. 104
VII.21Taux de productivité numérique par rapport à l'âge des brebis. 106
VII.22Taux de productivité numérique par rapport au mode de naissance. 107
VII.23Taux de productivité numérique par rapport à l'âge des brebis et au mode de naissance des agneaux. 107
VII.24Taux de productivité numérique par rapport à l'état corporel des brebis au moment de la mise bas. 108
VII.25Production laitière des brebis. 112
VII.26Poids à 120 jours par rapport au mode de lutte. 115
VII.27Poids de la naissance à 120 jours par rapport au mode de naissance. 116
VII.28Poids à différents âges par rapport aux mois de naissances. 117
VII.29Poids des agneaux à différents âges par rapport aux sexes. 118
VII.30Production laitière des brebis par rapport à l'état corporel de la mère à 1 mois après mise bas. 121
VII.31Production laitière de la mère par rapport au mois de naissance. 121
VII.32GMQ par rapport au mode de naissance. 124
VII.33GMQ (0-120j) et (90-120j) par rapport à la parité. 125
VII.34GMQ (30-60) et (60-90) par rapport à l'âge des brebis. 125
VII.35GMQ (30-60j), GMQ (90-120j) et (0-90j) selon le mois de naissance. 126
VII.36GMQ (0-120j) suivant la saison de naissance. 127
VII.37GMQ (0-30j) pour les NEC à 30 jours après mise bas. 128
VII.38GMQ (60-90j) pour les NEC à 90 jours après mise bas. 128
VII.39GMQ (60-90j) et GMQ (0-120j) selon le poids à la naissance. 129

Liste des tableaux

I.1 Evaluation de l'effectif ovin en Algérie. 9

II.1 Modalités pratiques d'utilisation des progestérones (FGA) chez les ovins (Hanzen, 2009). 25
II.2 Différentes utilisations du flacon multi-doses (Peters et Ball, 1995). 26
II.3 Comparaison entre les différents traitements de synchronisation des chaleurs chez les brebis de différentes espèces selon plusieurs auteurs. 29
II.4 Méthodes de détections des chaleurs chez les ovins et les caprins : Avantages et inconvénients (Thimonier, 2004). 31
II.5 Durée du flushing des brebis en fonction de la NEC (O'brien, 2002). 36
II.6 Comparaison à différents âges du poids des agneaux simples et agneaux doubles (Craplet et Thibier, 1980). 40

IV.1 Evaluation du poids fœtal du mouton suivant l'âge (Chebaani, 1977). 50
IV.2 Performances laitières des brebis de différentes races et la croissance de leurs agneaux (Belaid, 1986). 52

V.1 Répartition (en ha) des terres de la Wilaya de B.B.A (DSA, 2009). 59
V.2 Températures moyennes mensuelles (° C) sous abri de la région de B.B.A de la période (1981 à 2009) (Station météorologique de B.B.A, 2010). 59
V.3 Précipitations moyennes mensuelles (mm) sous abri de la région de B.B.A de la période 1981 à 2009. (Station météorologique de B.B.A 2010). 60
V.4 Bilan de la production végétale de la ferme. 64
V.5 Elevage ovin de la ferme pilote Aïchouche Yahia (2008-2009). 65

VI.1 Valeur nutritive de l'orge (Arbouche et al, 2008). 72

VII.1 Moyennes globales des paramètres de reproduction et de productivité du troupeau. 85
VII.2 Causes de mortalité des agneaux. 89
VII.3 Facteurs influençants la fertilité. 91

VII.4Analyse de variances des facteurs influençant la fécondité. 96
VII.5Source de variation de la prolificité. 100
VII.6Analyse de variance du taux de sevrage. 102
VII.7Analyse de variance de la productivité numérique. 105
VII.8Analyse de variance de la productivité pondérale. 109
VII.9Effectif des agneaux selon le sexe, le mode de naissance et la mortalité. 110
VII.10Moyennes globales des poids des agneaux. 110
VII.11Moyennes globales de la production laitière sur plusieurs périodes (en kg) 111
VII.12Moyennes globales des GMQ des agneaux sur différentes périodes. 113
VII.13L'analyse de variation des facteurs influençant les poids (kg) des agneaux à différents âges. 114
VII.14L'analyse de variation des facteurs influençant la production laitières. 120
VII.15Production laitière des brebis par rapport au mode de lutte et au mois de lutte. 122
VII.16Analyse de variance des facteurs influençant sur les GMQ. 123

Liste des abreviations

- BBA : Bordj Bou Arreridj.
- Ca : Calcium.
- CB : Cellulose brute.
- Ddl : degré de libérté.
- DMO : Digestibilité de la matière organique en %.
- DSA : Direction des Services Agricoles.
- EB : Energie brute.
- EC : Etat corporel.
- EM : énergie métabolisable.
- ENA : Extractif non azoté.
- FAO : Food and Agriculture Organization.
- FAOSTAT : Food and Agriculture Organization Static.
- FGA : Fluro-Gesterone Acetate.
- FSH : Follicle Stimuling Hormone.
- g : gramme.
- g/j : gramme par jour.
- GMQ : Gain Moyen Quotidien.
- GnRH : Gonadotrophin Releasing Hormone.
- H % : Humidité en %.
- Ha : hectare.
- IA : Insémination Artificielle.
- J : jour.
- KG : Kilogramme.
- LH : Hormone Lutéisante.
- MAD : Matière azotée digestible.
- MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
- MAP : Médroxy- Acétate Progestérone.
- MAT : Matière azotée totale.
- MG : Matière grasse.
- Mg : milligramme.

- MM : Matière minérale.
- mm : millimètre.
- MO : Matière organique.
- MS : Matière sèche.
- N : nombre.
- NEC : Note d'Etat Corporel.
- ONS : Organisation de la nutrition et de la santé.
- P : Phosphore.
- PDI : Protéines Digestibles Intestinales.
- PDIA : Protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire.
- PDIE : Protéines digestibles dans l'intestin de l'énergie.
- PDIN : Protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne.
- PGF2α : Prostaglandines F2α.
- PMSG : Prégnant Mare Sérum Gonadotrope.
- Qx : Quintaux
- Qx / ha : Quintaux par hectare.
- STH : Smatotropic Hormon.
- TPN : Taux de Productivité Numérique.
- TS : Taux de Sevrage.
- UF : Unité fourragère.
- UFL : Unité Fourragère Lait.
- UI : Unité Internationale.
- % : Pour cent.
- $^{\circ}$C : Degré Celsius.
- eCG : equin Chrionic Gonadotropin.
- PV : Poids Vif.

Partie bibliographique

Introduction

En Algérie, le cheptel ovin représente la plus grande ressource animale, il est estimé à plus de 19 millions de têtes dont 10 millions de brebis reproductrices (MADR, 2006).

L'élevage ovin, malgré son importance économique et sociale est mal conduit, tant en organisation technique, qu'en fonctionnement de ses systèmes de production.

L'amélioration de la productivité d'un élevage ovin va de pair avec la maîtrise de la reproduction. Elle permet de choisir la période de mise-bas, de diminuer les périodes improductives, d'optimiser la taille de la portée et d'accélérer le progrès génétique (Chemineau et al, 1996).

Les méthodes de contrôle et de maîtrise de la reproduction se répartissent en deux catégories, l'une de nature hormonale et l'autre par l'effet bélier.

L'utilisation des hormones a pour objectif de synchroniser les chaleurs en saison sexuelle et/ou de provoquer une activité sexuelle à contre saison (anœstrus saisonnier) de façon à permettre une reproduction tout au long de l'année (Cognié, 1988).

L'induction et la synchronisation des chaleurs chez les brebis par l'utilisation de la PMSG est fréquemment associée à un traitement préliminaire aux progestagènes basé sur la mise en place d'une éponge vaginale imprégnée de FGA (Castonguay, 2006).

Plusieurs motivations incitent les éleveurs à grouper les chaleurs et à les déclencher hors saison pour : augmenter la productivité du troupeau, organiser et planifier la reproduction et rattraper la fécondation de certaines brebis non fécondées ou qui ont perdu accidentellement leurs portées.

A travers la caractérisation des paramètres de reproduction et de productivité ainsi que l'étude de l'ensemble des facteurs les influençant, le mode de lutte agit- il seul ou de concert avec d'autres facteurs et quel impact a-t-il sur les variables étudiées. C'est le but du présent travail.

Chapitre I

Généralités

I.1 Les races ovines algériennes

1.1 Présentation des races

Le mouton appartient à la classe des mammifères, ordre des artiodactyles, super ordre des ruminants, famille des bovidés et genre ovis. (Adem, 1986 et Méziani, 1990). D'après Bourbouze et Donadieu (1987), les races locales sont généralement caractérisées par des adaptations au milieu, c'est-à-dire :

- Résistance aux aléas climatiques.
- Sobres dans leur alimentation (valorisent des espèces ligneuses et pauvres).
- Résistantes à certaines maladies.

1.1.1 Les races principales

• **Race Ouled Djellal** : C'est une race qui aurait été introduite par les Béni Hilal venus en Algérie au XI siècle du Hidjaz (Arabie).

C'est une race type de la steppe et des hautes plaines (Chellig 1992 et Sargne, 1950), adaptée au grand nomadisme, elle supporte la marche sur de longue distance (Turries, 1976 ; Chellig, 1992). L'effectif total est d'environ 11 340 000 de têtes, qui présentent 63% de l'effectif ovin total (CN AnRG, 2003).

Selon Oubbéa (1991), Chellig (1992) et D'himi (2005), elle se caractérise par une laine entièrement blanche, de taille haute à pattes longues et craint cependant les grands froids. C'est une excellente race à viande. Le bélier peut peser de 70 à 80 kg et la brebis peut aller de 49 à 60 kg (CN AnRG, 2003).

Elle se subdivise en trois variétés :

1. **Ouled Djellal** (fig :I.1) :

   Proprement dite qui peuple les Ziban (Biskra, Touggourt), caractérisée par un corps longiligne, haute sur pattes, une laine blanche fine et jarreuse, un ventre et un dessous du cou nus, des cornes moyennes spiralées et peuvent-être présentes chez les brebis. Cependant le squelette est très fin, le gigot long et plat. Elle est

communément appelée " transhumante " (Sargne ,1950 ; Beurrier et al ,1975 et Chellig, 1992).

2. **Race Ouled Nail (Hodna)** :

   Qui peuple le Hodna, Sidi Aissa, M'sila, Biskra, Sétif, Ain M'lila et Ain Beida. Elle est la plus pure et la plus lourde avec une forme bien proportionnée et une taille élevée, la laine de couleur de paille claire ou blanche couvre tout le corps jusqu'au cou et aux jarrets, la face est jaune claire et le mâle ne présente pas de cornes (Sargne, 1950 ; Turries ,1976 et Chellig, 1992).

3. **Race Chellalia** :

   Peuple la région de Laghouat, Chellala et Djelfa. C'est l'espèce la plus petite et légère de la race Ouled Djellal. Le profil de la tête est légèrement busqué avec des oreilles pendantes. Les membres sont fins et le squelette est robuste alors que la poitrine est ample et le gigot plat (Sargne 1950 ; Turries, 1976 et Chellig, 1992).



FIGURE I.1 – Mâle Ouled Djellal.

- **Race Hamra ou race Béni Ighil (fig :I.2)** : Race d'origine de l'Est du Maroc, qui doit son nom à sa coloration acajou brunâtre ou marron roussâtre de sa tête et sa peau, est de bonne conformation, sa viande est d'excellente qualité, représente 20% du cheptel ovin national et occupe la deuxième place. Elle s'adapte aux immensités et sans reliefs de la steppe, soumises aux grands vents (CN AnRG, 2003 et Benyoucef et al, 1995).

  On assiste aujourd'hui à un remplacement de la race Béni Ighil très rustique par l'Ouled Djellal, plus prolifique et d'un apport plus rentable en viande (Abdelguerfi et Laouar, 1999).



FIGURE I.2 – Mâle Béni-Ighil.

- **Race Rembi (fig :I.3)** : Selon CN AnRG (2003), l'effectif total de la race est d'environ 2 000 000 de têtes soit 11,1% du total ovin. Beurrier et al (1975), Turries (1976), Chellig (1992) et CN AnRG (2003), estiment que c'est une race ayant le plus grand format d'Algérie, sa conformation est très bonne, le squelette est massif et les pattes sont très robustes, de tête rouge ou brunâtre et de robe chamoise.



FIGURE I.3 – Mâle Rembi.

1.1.2 Les races secondaires

- **Race Berbère** : Avec un effectif de 4 500 000 têtes, c'est une race des montagnes autochtones du Tell (Atlas Tellien d'Afrique du Nord), de petite taille à laine mécheuse blanc brillant (Azoulai) (Chellig, 1992). C'est la population ovine la plus ancienne d'Afrique du Nord, vraisemblablement issue du métissage avec le mouflon sauvage ; elle est aussi appelée Chleuh (Kabyle) (CN AnRG, 2003).
- **Race Barbarine (fig :I.4)** : L'effectif total est d'environ 48 600 têtes, ressemble à la Ouled Djellal mais caractérisée par une queue adipeuse : cette réserve de graisse rend

l'animal particulièrement rustique en période de disette dans les zones sableuses. Pattes courtes, a un corps blanc sauf la tête et les pattes qui peuvent être brunes ou noires, à poitrine large et profonde (Trouette, 1929 ; Turries, 1976 et Chellig, 1992).



FIGURE I.4 – Mâle Barbarine.

- **Race D'man (fig :I.5)** : Elle représente 0,5% du cheptel national soit environ 34 200 têtes. Elle est saharienne répandue dans les Oasis du Sud Ouest Algérien (Gourara, Touat, Tidikelt) et du Sud Marocain. (Arbouche, 1978 et Feliachi, 2003). Elle est connue souvent sous le nom de race du Tafilelet (Turries, 1976).



FIGURE I.5 – Mâle D'Man.

- **Race Targuia ou Sidahou** : En Algérie la Sidahou est encore inconnue sur le plan scientifique et économique. Elle présente moins de 0,13% du cheptel ovin national soit environ 23 400 têtes (CN AnRG, 2003). Elle est élevée par les Touaregs entre Fezzan en Lybie-Niger et au Sud Algérien au Hoggar Tassili (Chellig, 1992).

L'ovin Algérien fait preuve d'une grande diversité, cette diversité peut s'apprécier à la fois par le nombre total de types de populations et du nombre de celles ayant un effectif important. On note une forte progression des effectifs des produits de croisement de la population Ouled Djellal avec les autres types de populations non seulement en Algérie mais aussi au Maroc et en Tunisie. Cette race fait preuve d'une adaptation parfaite aux objectifs recherchés par les éleveurs et progresse dans les régions à tradition agricole par substitution aux autres races, mais également dans les élevages agro-pastoraux et sylvo-pastoraux en voie d'intensification par croisement avec les populations locales (CN AnRG, 2003). L'effectif ovin ne cesse d'augmenter (tab :I.1).

Année	1990	1995	1999	2000	2001	2005
Effectifs(10^3 têtes)	17697	17302	18200	19500	19300	18909

TABLE I.1 – Evaluation de l'effectif ovin en Algérie.

Source : statistiques agricoles 1990-1999 ; FAO data base 2002 and FAOSTAT 2005

I.2 Systèmes d'élevage Agro-pastoraux en semi-aride

2.1 Mode d'élevage

L'élevage ovin compte parmi les activités les plus traditionnelles en Algérie. Dans la zone steppique, il représente, la principale activité économique.

Le troupeau est conduit de façon particulière, c'est un moyen de thésaurisation, plus que de spéculation.

D'après Kerkeb (1989), il constitue également l'unique revenu du tiers de la population agro-pastorale algérienne. Sur les espaces agro-pastoraux steppiques, l'élevage et le mode de vie qui y sont associés sont un élément clé de civilisation de ces régions. Les parcours s'étendent là où les cultures, généralement, ne sont pas possibles et l'animal est considéré comme étant un outil irremplaçable pour collecter et concentrer sous une forme marchande, l'énergie dispersée sur ces étendues.

Le cheptel est une propriété familiale. C'est un capital très variable et sensible aux variations de pluviosité et de la température qui déterminent l'état de pâturage. Il sert de monnaie d'échange et il est une caisse d'épargne source essentielle de spéculation et de richesse (Khantouche, 1999).

En effet, les béliers forment en moyenne 5% à 10%, les brebis de 50% à 55%, les jeunes de 14 mois de 25% à 30%. Selon Bedrani (1984), le troupeau ovin traditionnellement conduit, se caractérise par :

- Un taux de croit annuel égal à 70% de l'effectif des brebis.
- Un rapport de 1/25 à 1/30 des béliers par rapport aux brebis.
- Un taux moyen de mortalité de 10% pour l'ensemble du troupeau adulte.

Ces caractéristiques sont pratiquement absentes dans les troupeaux algériens. En Algérie, on peut rencontrer deux types d'élevage, l'élevage extensif nomade ou steppique et l'élevage semi-intensif secondaire.

2.1.1 Elevage extensif nomade

Cet élevage est mené dans les zones steppiques et présahariennes. Il englobe 8 millions de têtes du cheptel ovin algérien. Les animaux prédateurs à savoir les ovins restent en steppe et se nourrissent d'alfa et d'armoise grâce aux repousses automnales lorsque les conditions climatiques sont favorables. Durant les saisons chaudes, les animaux remontent vers le Nord (fin Mars à Septembre). Ils se nourrissent soit de la jachère ou des terres en friches (atil) puis des chaumes après les moissons (h'assida) (Belaid, 1986 in Allouache, 1997).

2.1.2 Elevage semi-intensif sédentaire

Ce type d'élevage se trouve au niveau des Hauts Plateaux et un peu plus au Nord. Le troupeau est conduit en association culture-élevage (troupeau de ferme). Les animaux dis-

posent de bergeries durant toute l'année et se nourrissent de chaumes et de jachères. Selon Belaid (1986), durant les saisons sèches, la complémentarité alimentaire est indispensable à la survie des animaux. L'élevage extensif peut être combiné avec l'élevage semi-intensif. La spéculation de l'élevage permet d'alléger à l'hectare en steppe tel que l'élevage des agneaux au Nord en bergerie appelé délestage (Haddin, 1976 in Refis, 1992).

2.2 Occupation de l'espace pastoral

L'espace pastoral regroupe des terres de structures différentes, ayant un couvert végétal varié qui est pâturé ou brouté par l'animal (Bourbouze et al, 1987). Le principal élevage en steppe est celui des ovins, car le mouton a toujours été et continu d'être la source principale de protéines animales en Algérie, malgré son refoulement quasi-total vers les zones défavorables. L'élevage sur parcours est caractérisé par le déplacement des animaux ; à cet effet l'éleveur dispose d'un éventail de techniques, et de pratiques pour utiliser au mieux ces parcours. Parmi celles-ci les déplacements sont présentés comme l'élément fondamental des systèmes pastoraux.

2.2.1 La population et le mode d'élevage

Les élevages sur les parcours steppiques se partagent en trois grands types traduisant des modes de vie, et des modes d'utilisation des parcours bien différents.

- **Les nomades** La population nomade est représentée par les tranches de population qui ne possèdent pas d'autres habitations que la tente, non fixées aux abords des agglomérations et effectuent des déplacements périodiques. Le nomadisme est un déplacement du troupeau et des hommes à la recherche du pâturage et de l'eau. Ce mode de vie est conditionné essentiellement par les précipitations, et les ressources en eau du campement (Lapeyronie, 1982 in Koutti , 1999).
- **Les semi-nomades** Un ménage semi-nomade est défini comme celui qui utilise la tente comme habitation, soit toute l'année mais en restant dans des endroits précis, soit une partie de l'année pour effectuer un déplacement saisonnier et vivant le reste de l'année dans une habitation en dure.
- **Les sédentaires** il existe deux types :
  - Les agriculteurs qui pratiquent uniquement des cultures.
  - Les agropastoraux qui s'adonnent à la fois à l'élevage, et à la fois à l'agriculture dont la dominance de l'activité est fonction de la zone (plateaux céréaliers, Oasis...etc.) et de l'importance de l'appropriation des terres et du cheptel (Houbib, 1993).

L'élevage sédentaire est basé sur l'utilisation de la végétation spontanée des parcours, surtout autour de l'habitat fixe pour alimenter son troupeau. En effet, il pratique un élevage

semi-intensif en alimentant son troupeau par des apports complémentaires achetés ou produits (Bourbouze et al, 1987).

L'utilisation des parcours steppiques met clairement en évidence le caractère extensif de l'élevage, et la formidable adaptation de ces races citées précédemment aux conditions climatiques. Les recherches de l'herbe incitent l'éleveur à organiser la conduite de son troupeau. Le pacage se déroule par des mouvements pastoraux saisonniers qui sont les migrations d'été (Achaba), et les migrations d'hiver (Azzaba) (Belaid, 1993).

La sédentarisation des troupeaux au niveau des hauts plateaux, est à l'origine d'un système de conduite semi-intensif qui associe l'élevage à la céréaliculture en valorisant les sous produits céréaliers (chaume, paille et PSF), la productivité des troupeaux reste compromise car elle est due essentiellement à la surcharge des animaux par hectare, l'absence de sélection et à la mauvaise conduite de la reproduction même si l'on constate une amélioration du suivi sanitaire.

Tous ces facteurs sont à additionner à l'effet naturel de la saisonnalité des activités sexuelles de la brebis, qui présente une saison sexuelle active dès le solstice d'été jusqu'au solstice d'hiver et un anœstrus saisonnier le reste de l'année (Forcada et Abecia, 2006).

- **Migration d'été** : Cette migration conduit le cheptel ainsi que les éleveurs des territoires steppiques vers le Nord où le couvert végétal est plus dense. Cette migration concerne plusieurs milliers de têtes ovines vers les zones céréalières où les prairies vertes sont à leur disposition avant le pacage des chaumes et qui couvre d'autres motivations (échanges commerciaux, mains d'œuvre...etc.) (Pensuet et al, 1991).
- **Migration d'hiver** : Ce mouvement ramène les troupeaux vers le Sud de la steppe à savoir les parcours sahariens. Ce déplacement appelé Azzaba est à la fois spontané (en fonction des pluies touchant le Sahara) et concerne un petit nombre non aussi important que lors de Achaba car les conditions d'abreuvement sont difficiles.

Ce déplacement s'effectue pour deux raisons essentielles : la première est la nécessité de protéger du froid en joignant des zones les plus tempérées ; l'autre raison est de profiter des pâturages qui n'ont été (durant l'été) que faiblement exploités, et qui ont profités des premières pluies automnales pour régénérer leur phytomasse (Bourbouze et al, 1987).

2.3 Autres activités agricoles

Les parcours pastoraux occupent une place importante dans la production ovine, l'activité économique principale s'organise autour de cette spéculation. La deuxième activité constitue la céréaliculture qui se concentre surtout sur la partie Nord de la steppe.

Nous constatons également l'existence d'autres pratiques telles que le maraîchage (pomme de terre, oignon...etc.) et l'arboriculture fruitière autour de quelques points d'eau. Ces cultures présentent une part marginale par rapport aux deux premières (Regis, 1978).

2.3.1 La céréaliculture

La céréaliculture est une activité socio-économique en pleine expansion. Cette expansion est due à l'accroissement de la population. Les besoins ressentis par les pasteurs les incitent à augmenter leur revenu, et à combler le manque à gagner en ressources pastorales. Les pasteurs augmentent sans cesse la superficie emblavée (Regis, 1978).

Cette activité défriche de plus en plus de terres, est surtout pratiquée par les nomades qui changent d'emplacement assez souvent. Ce phénomène est accru par la mécanisation et la combinaison des deux faits conduit à la stérilité du sol, engendrant des rendements dérisoires (Heddadj, 1986).

2.3.2 L'exploitation alfatière

Les nappes alfatières révèlent une importance économique pour la région et pour l'industrie papetière, mais la cueillette reste archaïque. Cette cueillette est très pénible pour les habitants qui ne s'adonnent que rarement à cette activité surtout avec la création de nouveaux emplois (reboisement) (Gassarellil, 2005).

Chapitre II
Caracteristiques de la reproduction

II.1 Physiologie de la reproduction

1.1 Physiologie de la reproduction de la brebis

1.1.1 La puberté

On la définit comme étant l'âge où l'animal devient apte à produire des gamètes fécondants (1ère chaleur chez la femelle et 1er éjaculation chez le mâle) et peut alors être mis à la reproduction (Dudouet, 1997). Chez la femelle, la puberté est caractérisée par un ensemble de manifestations qui ont pour origine les sécrétions d'hormones sexuelles (l'œstradiol), ces hormones sexuelles provoquent à partir de la puberté, l'apparition ou l'accentuation des caractères sexuels secondaires (Laggoune, 2002). La puberté se manifeste entre 5 et 9 mois selon les races et l'apparition des chaleurs est fonction :

- Du mois de naissance : Les femelles qui naissent en hiver, peuvent être mises à la reproduction en automne de la même année, vers l'âge de 7 à 8 mois, pour les naissances plus tardives, les femelles sont mises à la reproduction l'année suivante (Dudouet, 1997). Selon Boukhliq (2002a), l'âge d'apparition des chaleurs pour la femelle née au mois de janvier-février est de 248 jours alors que cette durée est de 460 jours pour l'agnelle née au mois d'avril-mai.
- De la race : Selon la race la puberté peut être plus ou moins précoce (Dudouet, 1997). Pour la race Sardi, l'âge à la puberté est au moins à 9 mois, chez la race Timahdite, cette âge est compris entre 8 à 12 mois (Boukhliq, 2002a).
- De la température : Si l'on place des agnelles pendant les mois d'été dans des locaux à une température de 8 à 9°C, on observe un avancement de la venue en chaleur (environ 1 mois), (Dudouet, 1997).
- Du poids : Pour une race donnée au même âge, la puberté est d'autant plus précoce que le poids vif est plus élevé (Dudouet, 1997).
- De l'environnement : La durée d'éclairement, la mal nutrition, pluviométrie importante et en continue, peuvent influencer négativement sur l'accouplement, les animaux doivent avoir atteint $\frac{3}{4}$ du poids adulte à la lutte, en effet, les femelles doivent peser 4/5 du poids vif adulte à la mise bas (Dudouet, 1997).

1.1.2 Mécanisme de la physiologie

A chaque cycle sexuel, on assiste au déroulement des phénomènes suivants : Croissance du follicule de Degraaf, ovulation libérant l'ovule, transformation de la cicatrice ovarienne en un corps jaune, qui évolue différemment suivant qu'il y a une fécondation ou non. En absence de fécondation, le corps jaune atteint son développement maximum en 06 jours puis régresse en étant présent sur l'ovaire pendant 13 jours ; s'il y a fécondation, le corps jaune se maintient sur l'ovaire 120 jours (Craplet et Thibier, 1980).

1.1.3 Cycle sexuel

L'œstrus ou chaleur est la traduction extérieure des phénomènes d'ovulation constituant la période propice à la mise bas. Le cycle sexuel comprend une succession d'œstrus ce qui donne un cycle saisonnier. Les chaleurs se produisent, en dehors de la période d'allaitement, avec une périodicité qui est en moyenne de 16,5 jours (14 à 21 jours). Les chaleurs durent 24 à 72 heures (en moyenne 35 heures). La femelle peut ne pas montrer de comportement spécial en dehors de la présence du bélier, c'est pourquoi, lorsqu'on veut être sûr de la réalité de l'œstrus, il faut placer la brebis en présence du mâle et si elle est en chaleur, elle accepte la saillie.

- **Définition :** Selon Espinosa, (2004), chez les mammifères, l'appareil génital de la femelle au cours et pendant la période d'activité sexuelle, présente une série de modifications structurelles qui se produisent toujours dans un même ordre, et elles sont répétées à des intervalles périodiques, en suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. On peut considérer le cycle sexuel selon différents points de vue :
  - Comportemental : intervalle entre deux chaleurs.
  - Gonadal : intervalle entre deux ovulations.
  - Gamétique : les deux phases ensemble, folliculaire et lutéale.
  - Hormonal : phase œstrogénique : développement de follicule et progestérone (développement du corps jaune).
- **Cycle sexuel :** Selon Derivaux et Estors (1980), le cycle sexuel comprend :
  - Pro-œstrus : Correspond au développement sur l'ovaire d'un ou plusieurs follicules de Degraaf et la sécrétion croissante d'œstrogènes (œstradiol). Il dure en moyenne 3 jours.
  - Œstrus ou chaleur : Correspond à la maturation du follicule et de la sécrétion maximale d'œstrogènes, il dure 30 à 48 heures. C'est vers la fin de l'œstrus qu'on note le début de l'ovulation. Il correspond à la période d'acceptation du mâle.
  - Met-œstrus : Fait immédiatement suite aux chaleurs, il se caractérise par la formation des corps jaunes et la sécrétion croissante de la progestérone (hormone qui prépare la gestation), il dure 2 jours.

– Di-œstrus : correspond à la régression du corps jaune, la femelle refuse le mâle, le col se ferme, la sécrétion vaginale est épaisse et visqueuse. La durée est de 10 à 14 jours (Craplet et Thibier, 1980).

D'une manière générale, l'activité sexuelle de la brebis, soumise à l'alternance d'éclairement ou de photopériode (Malpaux et al, 1996), est stimulée par des jours courts pendant qu'elle est inhibée par des jours longs (Cheminaux et al, 1996) et inversement pour l'œstrus saisonnier.

La période d'œstrus saisonnier est caractérisée par une activité hypophysaire gonadotrope, chez les brebis, les teneurs hypophysaires en FSH et LH sont faibles, pendant toute la période d'inactivité œstrale, et que cette diminution est la cause d'anœstrus (Thimonier et Mauléon, 1969).

1.1.4 Comportement sexuel de la brebis

Le comportement sexuel est la résultante, chez les animaux des deux sexes, des séquences comportementales qui conduisent à l'accouplement et au dépôt de la semence dans les voies génitales de la femelle, ce qui permet la fécondation (Paquay, 2003). La brebis ne manifeste des chaleurs que si elle est en cycle œstral et ce pendant 24 à 36 heures pendant chaque cycle.

Les caractéristiques fondamentales des chaleurs chez les brebis est que leurs manifestations n'apparaissent pas en absence du mâle. Si tel est le cas, donc si les brebis sont seules, les chaleurs sont silencieuses et il est alors extrêmement difficile de les détecter, si ce n'est pas par une observation de la tuméfaction des organes génitaux, ce qui n'est pas évident (Paquay, 2003).

• **Contrôle et régulation :** Le contrôle du comportement sexuel est un élément clé pour l'amélioration des performances et de la gestation des espèces domestiques. Pour la plupart des espèces, l'expression du comportement dépend à la fois de facteurs internes (taux des hormones, stéroïdes, état nutritionnel notamment) et de l'environnement physique et social (photopériode et structure du groupe social) (Fabre-Nys, 2000).

Chez les brebis comme dans la plupart des espèces animales, la réceptivité sexuelle ou acceptation du mâle est limitée à une courte période de temps, classiquement appelée œstrus, aux alentours de l'ovulation et absente pendant les autres périodes de la vie de la femelle (phase lutéale du cycle œstral, anœstrus, gestation). Au contraire du mâle, le comportement sexuel de la femelle est spécifiquement hormonal dépendant, et fait que la sécrétion et l'action des hormones sont essentielles pour le déclenchement de l'expression de l'œstrus (Fabre-Nys, 2000). Les facteurs sociaux tel que la présence du mâle peuvent être perçus comme des stimuli, mais ils sont incapables de maintenir le comportement sexuel par un entraînement régulier. Par conséquent, chez les races saisonnées, la saison sexuelle est plus marquée chez la femelle que chez le mâle (Boukhliq, 2002a).

- **Rôle des sécrétions hormonales :** Chaque ovulation se produit après une sécrétion hormonale d'œstrogènes qui provient du follicule pré ovulatoire intra-ovarien, lors de la croissance folliculaire terminale qui suit la diminution abrupte de la progestérone au moment de la destruction du corps jaune ovarien (lutéolyse) (Baril et al, 1993a).

  Chez la brebis, la sensibilisation du système nerveux central par la progestérone pendant le cycle est essentiel pour faciliter l'action inductrice des œstrogènes sur la réceptivité sexuelle, lors de l'œstrus suivant. Une telle observation explique partiellement que, chez les races saisonnées, il existe des ovulations silencieuses (des ovulations non associées à un comportement d'œstrus) au début de la saison sexuelle annuelle et lors de la puberté, puisqu'elles ne sont pas précédées d'une période de progestérone (Baril et al, 1993a).
- **Rôle de l'environnement social :** Contrairement à ce qui a été longtemps admis, le comportement d'œstrus n'est pas un phénomène aussi simple qu'il paraît. Il a, en effet, été établi qu'en plus de l'acceptation de la monte du mâle (réceptivité), la brebis exerce une véritable attraction envers le mâle. La quantification de ces deux comportements permet la détermination exacte du début et de la fin de la période d'œstrus (Baril et al, 1993 in Slimani, 2010).

1.1.5 L'activité sexuelle de la brebis :

Selon Cognié et al (2007), l'activité sexuelle chez la brebis est saisonnière et se caractérise par une succession, tous les 17 jours en moyenne, de cycles œstraux, qui peuvent être décomposés en deux phases

- **La phase folliculaire :** Phase qui se caractérise par la croissance finale des follicules primordiaux en follicules de Degraaf. Elle s'exprime extérieurement par des chaleurs et se termine par l'ovulation sous l'effet du pic d'ovulatoire de LH, cette phase est très courte de l'ordre de 2 à 3 jours (Craplet et Thibier, 1980).
- **La phase lutéale :** Phase préparant l'utérus pour l'implantation de l'embryon : Si la brebis n'a pas été fécondée, cette phase est interrompue au bout de 13 à 14 jours pour laisser place à une nouvelle phase d'évaluation terminale (Cognié et al, 2007). Durant sa phase d'évolution terminale, le follicule acquiert la possibilité de répondre à un pic de gonadotrophines (LH principalement). Par ailleurs, un profond remaniement de sa structure permet l'expulsion d'un ovocyte mature, puis la formation d'un corps jaune (Drion et al, 1996) : c'est l'ovulation.

  Le corps jaune est qualifié de (fig :II.1) :
  - Corps jaune cyclique : En l'absence de fécondation, il régresse spontanément après une période plus ou moins longue suivant les espèces.
  - Corps jaune gestatif : Lorsqu'il assure le maintien de la gestation.

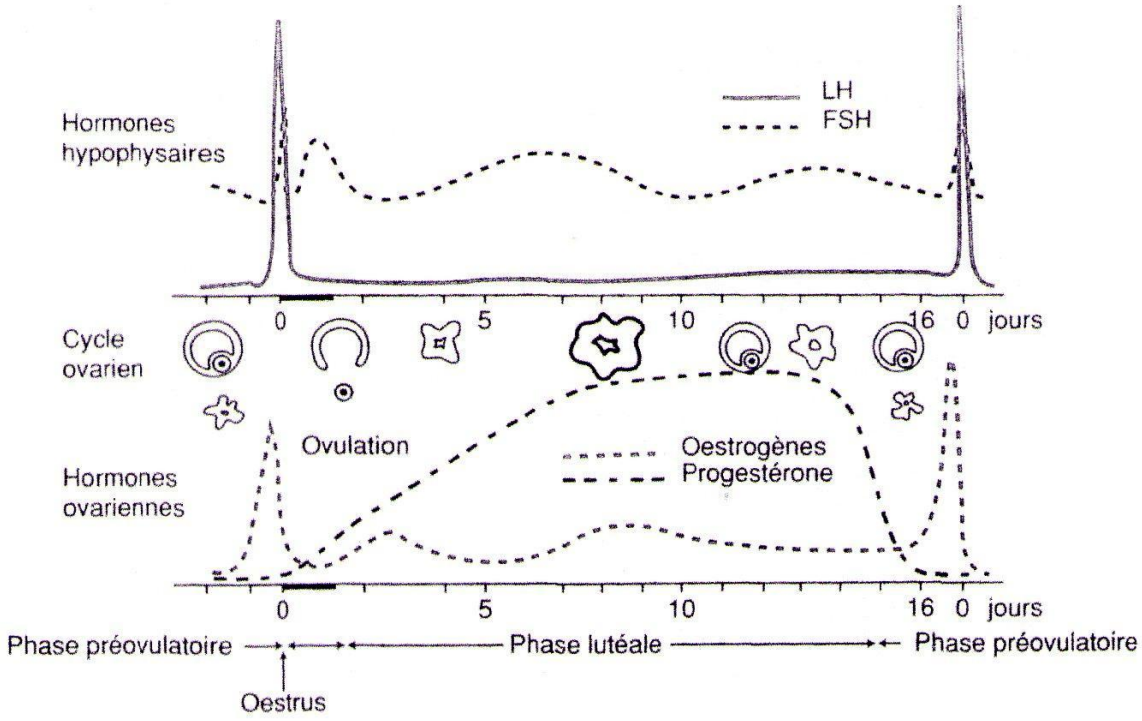


FIGURE II.1 – Evaluation des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel de la brebis (Soltner, 1989).

1.2 Physiologie de la reproduction du bélier

1.2.1 La puberté

Comme chez la femelle, la puberté chez le mâle est fonction de la race : 6 à 7 mois chez la race Ile de France, 3 à 5 mois chez la race Romanov, en général elle apparait entre 6 à 9 mois (Dudouet, 2003). Dès cette étape, l'animal est capable de produire des gamètes fécondants, cette puberté est fonction, comme pour les femelles, du mois de naissance, du niveau alimentaire, de l'environnement...etc. Le mâle doit peser les $\frac{3}{4}$ du poids adulte lors de la mise à la reproduction (Dudouet, 2003).

1.2.2 La spermatogénèse

D'après Soltner (1989), la spermatogénèse est une fonction continue.

Dans les testicules, la paroi extérieure des tubes séminifères est formée de cellules séminales à 2n chromosomes (les spermatogonies). Par trois divisions normales (mitoses), chaque spermatogonie souche donne 8 spermatogonies, qui, après nouvelle division et accroissement de volume, deviennent 16 spermatocytes du 1er ordre (spermatocyte I), toujours à 2n chromosomes. C'est alors, que se produit la méïose, division particulière donnant des cellules à n chromosomes : les spermatocytes de 2ème ordre (spermatocyte II) qui se divisent à nouveau pour donner des spermatides à n chromosomes. Après une longue métamorphose (Spermiogénèse), les spermatides deviennent des spermatozoïdes.

1.2.3 Le sperme et les spermatozoïdes

Le sperme est une suspension de cellules et de spermatozoïdes (les seules cellules programmées pour vivre hors de l'organisme qui l'à produit), dans un milieu liquide qu'est le plasma séminal (Soltner, 1989).

1.2.4 La production de sperme

Selon Dudouet (2003), la production du sperme est continue et proportionnelle au poids des testicules. La production est fonction de :

- l'âge : un jeune produit moins qu'un adulte.
- la saison : le poids des testicules est maximum en automne. Au printemps, plus de la moitié des spermatozoïdes dégénèrent ; de plus, la chaleur inhibe la spermatogénèse.
- l'état de santé : parasitisme. . .etc.

Le volume de l'éjaculat est en moyenne de 0,9ml. Sa concentration en spermatozoïdes est de 1,5 à 6 millions par ml. Les spermatozoïdes s'accumulent dans la queue de l'épididyme, il est possible d'apprécier leur volume par palpation. En lutte naturelle, on retient, 50 femelles par mâle en automne. Un (01) mâle peut saillir 8 à 35 femelles dans une journée.

II.2 Hormones impliquées dans la reproduction

Quelques hormones (glycoprotéïques) sécrétées par le système hypothalamo-hypophysaire contrôlent le fonctionnement des gonades (ovaire et testicules). En réponse, ceux-ci produisent les gamètes, mais aussi d'autres hormones (stéroïdes et protéines), qui par mécanisme de rétroaction négative, régulent le fonctionnement de l'hypophyse et de l'hypothalamus (Boukhliq, 2002a). Sécrétée par la glande pinéale, la mélatonine est le médiateur utilisé par les races photopériodiques pour " traduire " les effets de la lumière sur la reproduction (Malpaux et al, 1996, in Slimani, 2010). Un tel équilibre démontre la complexité des différents mécanismes

impliqués dans la fonction de reproduction et donne une idée de la difficulté qu'il y a à vouloir les maîtriser.

2.1 Régulation hormonale et fonction sexuelle de la brebis

Quatre (04) organes ont la faculté de sécréter des hormones jouant un rôle dans le fonctionnement sexuel de la femelle :

- L'hypothalamus : ou plancher du cerveau sécrète la LRH (luteising Releasing Hormone) encore appelée gonadolibérine ou GnRH, cette hormone stimule les sécrétions hormonales de l'antéhypophyse, située juste sous l'hypothalamus.
- L'anté-hypophyse : ou lobe antérieur de l'hypophyse, petite glande située juste sous le plancher du cerveau, sécrète 02 hormones, la follitropine ou FSH (follicule stimuling Hormone) et la lutropine ou LH (Luteostimulating Hormone). Ces deux hormones sont sécrétées aussi bien par le mâle que par la femelle, mais chez les femelles, elles agissent sur le follicule et le corps jaune.
- L'ovaire : sécrète deux hormones, l'œstradiol, et la progestérone.
- En cas de gestation, l'embryon et le placenta peuvent sécréter des hormones à action LH, qui entretiendront la sécrétion de progestérone par le corps jaune. On dit que ces hormones sont lutéotropes (hormones stimulant le développement et les sécrétions du corps jaune). Chez la brebis, le placenta sécrète également des œstrogènes et de la progestérone, allant jusqu'à prendre le relai du corps jaune (Soltner, 1989).

2.2 Régulation hormonale de la spermatogénèse et de la fonction sexuelle du mâle

Chez les mâles la spermatogénèse est constante, durant toute sa vie, les spermatozoïdes quittent en permanence l'épididyme et s'ils ne sont pas rejetés par l'éjaculat, ils passent directement dans les voies urinaires. La durée de la spermatogénèse depuis la première division d'une spermatogonie jusqu'à la sortie du spermatozoïde qui en résulte, de l'épididyme, est constante pour une même espèce (49 jours chez le bélier) (Soltner, 1989). La régulation hormonale se fait en trois étapes :

- L'hypophyse : base de l'encéphale, libère l'hormone GnRH qui stimule le lobe antérieur de l'hypophyse (antéhypophyse).
- L'antéhypophyse : libère alors 2 hormones gonadotropes comme chez la femelle : FSH (follitropine) qui stimule la croissance des cellules de Sertoli, ces cellules qui conduisent la spermatogénèse et LH (lutropine) qui stimule les cellules de Leydig, réparties entre les tubes séminifères.
- Les testicules : reçoivent la FSH et la LH et sécrètent les hormones mâles ou androgènes, dont la principale est la testostérone sécrétée par les cellules de Leydig, et l'inhibine

sécrétée par les cellules de Sertoli, qui régule la sécrétion de FSH comme la testostérone qui régule la sécrétion de LH.

II.3 Synchronisation des chaleurs

Selon Bouhier de l'Ecluse (1960), pour augmenter au maximum l'agnelage, il est intéressant de raccourcir la lutte en pratiquant la simultanéité des chaleurs chez les brebis. Certains éleveurs cherchent aussi à déplacer la période des chaleurs pour avancer ou retarder l'agnelage ou augmenter la fréquence des agnelages (reproduction à contre saison).

D'après Soltner (1989), il y a 4 motivations qui incitent l'éleveur à regrouper les chaleurs et à les déclencher éventuellement hors saison :

- Augmenter la productivité du troupeau : d'avantage d'agnelage dans la vie de la brebis et d'avantage d'agneaux par agnelage, par une mise en reproduction des agnelles quelque soit la saison et en même temps par recherche d'agnelage supplémentaire.
- Organiser et planifier la reproduction en ajustant par exemple la production à une demande saisonnière, qui permet une maitrise de l'alimentation plus rationnelle.
- Pratiquer l'insémination artificielle, qui ne peut être pratiquée que si l'on synchronise les chaleurs.
- Rattraper la fécondation de certaines brebis non fécondées ou ont perdu accidentellement leur portée.

3.1 Méthodes non hormonales

3.1.1 Utilisation de l'effet mâle pour la synchronisation et l'induction des chaleurs

Chez la brebis, la durée de l'isolement sensoriel doit être au minimum d'un mois. Les premières ovulations auront lieu dans un délai de 2 à 3 jours après l'induction du bélier. Elles sont silencieuses, les œstrus se manifestent 18 à 25 jours après l'induction des mâles (Thimonier, 2004). (Figure 2). Cependant, dans certains cas dont la fréquence est variable, ce moment d'ovulation est suivi d'un cycle ovulatoire de durée courte mais relativement constante (environ 6 jours), puis d'un nouveau moment d'ovulation généralement silencieux également. Ce n'est qu'après un deuxième cycle ovulatoire de durée normale qu'apparaissent alors l'œstrus et l'ovulation (Thimonier et al, 2000).

Ainsi, dans un troupeau de femelles en anœstrus dans lequel l'effet bélier est pratiqué avec succès, il existe 2 pics d'apparition des chaleurs, respectivement 18-20 jours et 24-26 jours après induction du mâle. Compte tenu de la variabilité de la durée des cycles sexuels (15 à 19 jours), la plupart des brebis seront saillies au cours de la seconde quinzaine de lutte avec une bonne synchronisation (Thimonier et al, 2000).

L'induction du mâle dans les troupeaux de femelles anovulatoires est suivie immédiatement par une augmentation de la fréquence des décharges pulsatiles de la LH (Poindron et al, 1980) ce qui conduit, si les mâles sont maintenus dans le troupeau, à une décharge pré-ovulatoire de la LH (Chemineau et al, 2006).

La fertilité et la prolificité obtenues dans les troupeaux soumis à l'effet mâle sont variables suivant l'année, la race, le pays et le type d'élevage (Floch, 1990).

La fertilité dans la première ovulation induite par l'effet mâle est inferieure à celle de la deuxième. Ceci peut être expliqué par la conséquence des cycles courts qui suivent généralement la première ovulation induite (Ramirez et al, 2001). Les résultats d'ovulation peuvent varier entre 40 et 100% suite à l'induction du bélier. Le taux de fertilité est, lui aussi extrêmement variable, soit 20 à 80% et dépend de nombreux facteurs (Castonguay, 2000) :

- Effet de la race : Plus l'intensité de l'anœstrus saisonnier est importante, moins bons seront les résultats. Ainsi, les races naturellement dessaisonnées répondront bien durant une grande partie de la saison anœstrale, alors que les races dont l'anœstrus est profond ne répondront aux stimuli du bélier qu'à la fin ou au début de la saison sexuelle naturelle.
- Age : L'âge du bélier a peu d'importance pour induire une excellente libido, par contre, les béliers de 2 à 3 ans ont meilleures semences.
- Libido du bélier : Les béliers possédant une forte libido sont plus efficaces pour induire l'effet bélier, non seulement en terme de nombre de brebis exprimant des chaleurs mais également en terme de qualité de la chaleur. Ainsi, certaines études montrent que l'utilisation de béliers à forte libido, diminue le nombre de cycles courts entraînant un meilleur regroupement des saillies fécondantes (plus de saillies vers 18 jours après l'induction du bélier). De plus les béliers en contact avec les brebis anœstrales provoquent une meilleure stimulation.
- Période de l'année : En contre saison, la réaction d'un groupe de brebis à l'effet bélier est reliée au pourcentage de femelles qui ovulent spontanément à la période spécifique de saillies, ce qui correspond en fait, à l'intensité de l'anœstrus.
- Ratio bélier/brebis : Plus le nombre de béliers / brebis est élevé, meilleurs sont les résultats, puisque les contacts entre brebis et béliers sont plus nombreux et intenses. En pratique, on utilisera 1 bélier vasectomisé pour 50 brebis pour induire l'effet mâle, pour la reproduction, un ratio de 1/25 est recommandé.
- Lactation : La proportion des brebis qui répondent à l'effet bélier s'accroit avec l'augmentation de l'intervalle post-partum (intervalle de temps entre l'agnelage et la remise en reproduction). Les brebis taries depuis longtemps répondent mieux au traitement que les brebis récemment taries.

Règles d'utilisation de l'effet bélier :

- Les brebis doivent être séparées des mâles au moins un mois avant le début de la lutte, elles ne doivent pas être mises dans une bergerie où les béliers ont séjourné, car l'odeur imprègne le bâtiment et la litière. Les parcs ou bergeries des mâles et des femelles doivent être aussi éloignés que possible.
- La date doit être choisie judicieusement, l'anœstrus est le moins intense lorsqu'il touche à son terme ce qui permet d'avancer la date de lutte quelque soit la race.
- Sur un plan pratique, pour un élevage n'ayant jamais utilisé l'effet mâle, il est conseillé de tenter l'expérience, dans un premier temps : sur une partie des femelles adultes (Thimonier et al, 2000).
- Les femelles doivent être préparées à la lutte, une suralimentation passagère (flushing), comme pour une lutte normale est souhaitable.
- Bon état corporel correspond à une note comprise entre 3 et 3,5 diminue l'intensité de l'anœstrus et améliore donc l'efficacité de l'effet bélier. Il peut aussi accroitre la prolificité (Bocquier et al, 1988 in Slimani, 2010).

3.2 Méthodes hormonales

Méthodes basées sur une reconstitution du cycle sexuel de la brebis : La phase lutéale ou la phase de prédominance du corps jaune (production de progestérone) d'une durée de 14 jours chez la brebis, est stimulée par l'éponge vaginale libérant la progestagène et la phase folliculaire d'une durée de 3 jours est induite par l'injection de PMSG (pregnant Mare Serum Gonadotropin).

Ainsi, si le progestagène agit comme la progestérone en bloquant les décharges cycliques d'hormones gonadotropes hypophysaires (cas des brebis en activité sexuelle) et en préparent l'action de la PMSG (cas des brebis en anœstrus), celle-ci par contre, a plusieurs fonctions telles que : une meilleure synchronisation des femelles en activité sexuelle, et une augmentation si cela est souhaité du taux de prolificité (Brice et Perret, 1997).

3.2.1 Les progestagènes

Chez les brebis, des études comparatives montrent que FGA (Fluoro Gestone Acetate) et MAP (Merdroxy Acetate Progesterone) sur éponges donnent des résultats identiques après saillie, mais les éponges à 30 mg de FGA après insémination artificielle à heure fixe après retrait (55 heures plus ou moins 1 heure) donnent de meilleurs résultats (Brice et Perret, 1997).

Principe : La méthode consiste à introduire dans le canal vaginal de la brebis, une éponge en mousse de polyuréthane imprégnée d'un progestagène l'acétate de fluorogestone. Un cor-

donnet permet de retirer l'éponge le moment venu sans difficulté (Robinson et Sheldon in Protector international, 1971) :

- La progestagène bloque l'évolution du cycle suffisamment longtemps pour que toutes les femelles arrivent au terme de leur phase lutéale sans pouvoir aller au-delà. L'arrêt du traitement équivaut à lever l'inhibition de l'évolution ovarienne. Les corps jaunes ont régressé, les follicules se développent en même temps et l'ovulation survient alors dans un faible espace de temps. La nature de la substance bloquante doit avoir une action analogue à la progestérone, c'est donc la méthode que l'on peut dénommer " Blocage par stéroïdes progestérone " (Craplet et Thibier, 1980).
- Dans le cas d'anœstrus saisonnier où les jeunes femelles ne manifestant pas encore le cycle œstral, il convient de compléter ce traitement par une injection d'hormone gonadotrope sérique : la " PMSG " et la PGF2 ? (Baril et al, 1993 a).

Outre cette méthode après diffusion au travers d'éponge vaginale, il existe d'autres modes d'utilisation, tels que : l'administration de progestérone, par injection intramusculaire de 12mg durant 17 à 21 jours, utilisée avec succès chez les chèvres (Tervit et Goold, 1984) ; et l'utilisation d'implants sous cutanés imprégnés de 3mg de Norrestomet, qui sont insérés sous la peau au niveau de la surface externe de l'oreille, dont efficacité est semblable à celle des éponges (Ainsworth et Wolynetz, 1982 ; Bretzlaff et Madrid, 1989).

Vue la contrainte engendrée par l'utilisation des injections quotidiennes de progestérone, les éleveurs préfèrent l'utilisation des éponges vaginales et les implants sous cutanés.

Le traitement moyen de progestérone de type long (17 à 21 jours) entraine une meilleure induction des chaleurs mais engendre un abaissement de la fertilité, contrairement à un traitement plus court (11 à 14 jours) (tab :II.1).

	Saison sexuelle		Contre saison	
	Dose de FGA	Durée de pose	Dose de FGA	Durée de pose
brebis	40mg	14 jours	30mg	12 jours
Agnelle jusqu'à 12 à 15 mois(3/4 du poids adulte)	40mg	14 jours	40mg	14 jours
1 bélier/jour (ne dépasse pas)	10	7 à 8	5	3 à 4
Moment de saillie (monte en main)	48 à 60 heures		48 à 60 heures	
Intervalle entre chaque lot de femelles synchronisées	3 à 4 jours		7 jours	
Intervalle minimal parturition-traitement	60jours		75 jours	

TABLE II.1 – Modalités pratiques d'utilisation des progestérones (FGA) chez les ovins (Hanzen, 2009).

3.2.2 Les progestagènes associés à la PMSG

L'injection de PMSG à la fin du traitement progestagène stimule la croissance folliculaire, avant le début des chaleurs et augmente le taux d'ovulation (Cognié et al, 1970). Chez les brebis non cyclées, il est indispensable de prévoir un traitement complémentaire à base de PMSG, la dose de ce produit doit être adaptée à l'âge (les animaux jeunes sont plus sensibles que les animaux plus âgés), le niveau de la production laitière, à la saison, à la race (Cognié et al, 1983), à l'état physiologique (Thimonier et al, 2000) ainsi qu'à la prolificité naturelle de l'animal (Cognié, 1988).

En contre saison, la PMSG est essentielle pour assurer une bonne fertilité des brebis, son utilisation est indispensable en anœstrus pour stimuler la croissance folliculaire et favoriser l'ovulation et la production d'ovule de qualité (Castonguay, 2006). La PMSG est aussi utilisée pour obtenir une super ovulation, elle est administrée par voie intramusculaire en une seule injection de 1000 à 2000 UI, un ou deux jours avant le retrait de l'éponge dans le but de transfert d'embryons (Cognié et al, 2007). Les dosages couramment utilisées en contre saison, vont le plus souvent de 500 à 700 UI pour les brebis, et de 400 à 500 UI pour les agnelles. Sur les femelles marquées par la saison (Rouge de l'Ouest, Texel, Bleu du Maine), du début mars à la fin mai, il est nécessaire d'utiliser une dose suffisante de PMSG, afin de pouvoir induire correctement l'ovulation ; le dosage d'au moins 600 UI et pourra se rapprocher de 700 UI (INRA, 2001).

En règle générale, les doses seront plus fortes au printemps, pour les femelles encore allaitantes ou proches de la mise bas précédente, pour les races ou souches peu prolifiques (Brice et Perret, 1997). Ainsi, chez les brebis naturellement prolifiques, la fécondation est plus élevée après injection de 500 à 750 UI de PMSG (2 à 3 ovulations), qu'après injection de 250 UI (1 à 2 ovulation) ou 1000 UI (> 4 ovulations), avec un taux de mortalité élevé dans ce dernier cas (Chupin, 1988).

Le tableau (tab :II.2) ci-dessous donne les dosages précis compris entre 400 UI et 666 UI lorsqu'on divise le flacon de 6000 UI.

Dose de PMSG souhaitée (UI)	400	400	450	500	550	600	650
Doses de PMSG obtenues (UI)	400	428	461	500	545	600	666
Nombre de femelles traitées avec le flacon	15	14	13	12	11	10	9
Volume du solvant (ml) à utiliser/flacon	30	28	26	24	22	20	18

TABLE II.2 – Différentes utilisations du flacon multi-doses (Peters et Ball, 1995).

Avantage de l'association progestagène avec la PMSG

- La PMSG accroît : la croissance folliculaire, la durée de l'œstrus, le taux d'ovulation et avance le début de l'œstrus.
- L'association PMSG + FGA accroit : la taille de la portée, la proportion des brebis agnelant si le nombre d'ovulations est inférieur à quatre (Baril et al, 1993b).
- Une mise à la reproduction plus précoce : d'après Cognié (1988), le pourcentage de première mise- bas à 14 mois de la race Lacaune dans la région de Roquefort a augmenté en conséquent. Il y a augmentation de la durée de production laitière par brebis. Le taux d'agnelage est passé de 50% à 88% grâce au traitement FGA + PMSG.
- Une production dessaisonnée d'agneau, afin de tirer profit des cours plus élevés de la viande d'agneau hors saison.
- Rythme d'agnelage rapide : un sevrage précoce et un traitement à base de PMSG + FGA augmente le taux de fécondation.
- En lutte naturelle, une gestion du troupeau plus efficace : possibilité d'ajuster l'alimentation (flushing, steaming), surveillance des agnelages qui permet de réduire les mortalités des agneaux et des mères, facilité l'allaitement artificiel des agneaux (Cognié, 1988).
- Le traitement des femelles avec de la PMSG et la FGA immédiatement avant l'induction du mâle, accroit l'efficacité de la technique puisqu'il provoque la disparition des cycles œstraux courts (Lindsay et al, 1982).

Les inconvénients de la technique

- Le traitement éponge + PMSG est très dispendieux (environ 8.00$) (Castonguay et al, 1999).
- L'utilisation répétée de PMSG sur la même femelle entraine une diminution de sa fertilité à cause de l'apparition d'anticorps anti-PMSG, ce qui provoque un retard d'ovulation, voire même, l'absence d'ovulation (Castonguay et al, 1999).
- Le moment de l'ovulation relatif au retrait de progestagène n'est pas clair dans les différents régimes des traitements (Castonguay et al, 2006).

3.3 Association des traitements hormonaux (PMSG + FGA) à l'effet bélier

Lindsay et al (1975) in Signoret et Cognié (1975), ont démontré que les brebis synchronisées avec un traitement de FGA + PMSG associé avec l'effet bélier, accélérait le processus d'ovulation de 8 heures, comparativement aux femelles isolées complètement des béliers.

Robinson et Scaramuzzi (1986), ont montré que la PMSG influe sur le taux de fertilité et de prolificité. Une dose de 500UI de PMSG injectée à des brebis de la race Border Leicester × Mérinos pendant l'anœstrus saisonnier donne un taux de fertilité et de prolificité de 56% et 161% respectivement. Selon différents auteurs, les performances de reproduction (fertilité et prolificité) des brebis de différentes races, sous différents traitements hormonaux sont hétérogènes (tab :II.3).

3.4 Autres types de traitements

Les prostaglandines :

La maîtrise de la phase lutéale peut, chez certaines femelles cyclées, être obtenue en faisant appel à la prostaglandine ($PGF_{2\alpha}$). Le cloprosténol est lutéolytique aux doses comprises entre 31 et 125 mg chez les brebis, tandis qu'en ce qui concerne le dinoprost, le même effet est observé à la dose de 20 mg (Lauderdale et al, 1981).

Les prostaglandines en association avec les progestagènes :

Chez les brebis cyclées, l'induction et/ou la synchronisation de l'œstrus, peut être obtenue par un traitement combinant progestagène et prostaglandine, avec ou sans PMSG, ou par une injection unique ou double de prostaglandine. (Mutiga et Baker, 1982).

Stimulation avec FSH :

Cette méthode est la plus fréquemment employée pour induire la super ovulation chez les petits ruminants (Baril et al, 1993a). L'hormone FSH est utilisée seule ou en association à la PMSG, l'emploi de ces deux hormones semble utilisable dans le cadre d'une production d'embryon (Maxwell et Wilson, 1989).

Traitement à base de mélatonine :

La mélatonine est une substance naturellement présente dans l'organisme des mammifères. Elle est synthétisée dans la glande pinéale et sécrétée uniquement pendant la nuit. La durée de cette sécrétion permet aux mammifères de mesurer la durée de la nuit et donc du jour (régulation de l'horloge biologique) (Bittman et al, 1983 ; Collin et al, 1988 ; et Thimonier, 1988).

La mélatonine est induite dans l'organisme sous forme d'implant sous cutané à la base de l'oreille. Selon Chemineau et al (1992), sur les brebis de la race Lacaune, l'administration de la mélatonine (31 à 41 jours), suivi d'un traitement de FGA de 30mg et de PMSG à 500 UI, en lutte naturelle, donne les résultats suivant : 80% de fertilité, 171% de prolificité et 137% de fécondité.

Race	Traitement Progestagène (FGA) (mg)	Dose PMSG (UI)	Nombre de brebis	Durée du traitement (jours)	Saison de lutte	Fertilité	prolificité	Fécondité	Références
						%			
Lacaune	30	400	134	12	(juillet-Aout)	52,2	-	-	Thimonier et al (1968b)
Ile de France	30	400	68	12	(juin)	64,7	-	-	Thimonier et al (1968b)
Taadmit	30	500	50	12	Anœstrus (hiver)	56	117.85	65,99	Benlahrèche et Boulanouar (1991).
Taadmit	30	500	177	12	Œstrus	70,8	142,37		Benlahrèche et Boulanouar (1991).
Ouled Djellal	40	250	54	14	Œstrus	71,7	102,85		Bousbaa et Lachi (1992)
Ouled Djellal	40	500	42	14	Œstrus	92,85	129,4		Bousbaa et Lachi (1992)
Ouled Djellal	40	400	25	12	Anœstrus	$60 \pm 16,3$	$108,33 \pm 2$	$65 \pm 19,2$	Harkat et Lafri (2007)
Ouled Djellal	40	500	25	12	Anœstrus	75 ± 10	$175 \pm 20,4$	$130 \pm 11,5$	Harkat et Lafri (2007)
Ouled Djellal	40	600	25	12	Anœstrus	$60 \pm 16,3$	$156 \pm 18,4$	$95 \pm 34,1$	Harkat et Lafri (2007)
Ouled Djellal	40	500	10	13	Automne	90	155,56	140	Lamrani et al (2008)
Ouled Djellal	40	500	20	13	(Eté)	85	164,7	140	Lamrani et al (2008)
Ouled Djellal	40	500	24	13	Printemps	79,17	131,58	104,17	Lamrani et al (2008)
Ouled Djellal	40	350	/	/	Automne	41,66	200	83.32	Tennah (1997)
Ouled Djellal	40	700	/	/	Automne	53,33	125	66,66	Tennah (1997)
Ouled Djellal	40	350	/	/	Printemps	71,43	120	85,71	Tennah (1997)
Ouled Djellal	40	700	/	/	Printemps	73,33	163,60	119,96	Tennah (1997)

TABLE II.3 – Comparaison entre les différents traitements de synchronisation des chaleurs chez les brebis de différentes espèces selon plusieurs auteurs.

3.5 Méthodes de détection des chaleurs chez les ovins

La détection de l'œstrus est généralement appuyée sur le critère de la réceptivité sexuelle de la femelle subissant une monte par le mâle. Le critère utilisé, en première approche est un phénomène " tout ou rien ", puisque la réponse est considérée comme positive (acceptation du chevauchement) ou négative (non-acceptation). Il peut s'ensuivre des erreurs d'appréciation, que ce soit pour les jeunes femelles inexpérimentées vis-à-vis d'un mâle, ou pour des adultes en début ou fin d'œstrus. (Baril et al, 1993a). Différentes méthodes sont utilisées pour la détection des chaleurs chez les ovins (tab :II.4). Les conditions de ces méthodes dépendent de la conduite des animaux, de l'effectif du troupeau considéré et du temps disponible. En complément de ces méthodes, l'observation directe et attentive des animaux par des personnes expérimentées, qui sont en contact direct avec leurs troupeaux (Baril et al, 1993a) :

- Avec des mâles entiers : Dans un troupeau petit ou moyen (moins de 100 têtes), l'utilisation du mâle entier, sexuellement expérimenté, permet la détection de l'œstrus chez presque cent pour cent des femelles. La technique consiste à présenter un petit groupe de 3 à 4 brebis au mâle et faire sortir les femelles une par une, une fois " examinée " par le mâle (Thimonier, 2004).
- Mâles entiers avec tabliers : La méthode consiste à équiper le mâle avec un tablier abdominal qui évite la pénétration. Les mâles doivent être entraînés à travailler avec des tabliers plusieurs jours avant la détection. Toutefois l'emploi répété de cette technique, entraine la lassitude du mâle, voire même, une inhibition sexuelle (Thimonier, 2004).
- Avec des mâles vasectomisés : Consiste à stériliser chirurgicalement le mâle, en évitant l'émission spermatique par l'épididyme. Ce procédé ne modifie pas le comportement sexuel du mâle puisqu'il y a toujours production de testostérone. Une telle opération est appelée " vasectomie ". (Baril et al, 1993a).
- Avec femelles androgénisées : Injection par voie intramusculaire quotidienne ou l'insertion d'implants d'hormones stéroïdes (testostérone ou œstrogène) aux brebis, dans le but de provoquer l'apparition de comportement sexuel mâle. (Hanzen, 2008).
- Mâles munis d'harnais marqueurs : Méthode à faible coût pour l'identification des femelles en œstrus dans les grands troupeaux. Ceci consiste à équiper le mâle d'un harnais muni d'un crayon marqueur qui marque l'arrière des femelles lors de la monte des béliers. Les saillies sont enregistrées en même temps que les œstrus. Cependant, des erreurs d'imprécision peuvent se produire et attendre 10 à 15% (Baril et al, 1993a).

Méthodes	Avantages	Inconvénients et contraintes
Mâles entiers sans tabliers.	Bonne détection, si observation directe par l'éleveur et retrait au fur et à mesure des femelles en œstrus.	Surveillance étroite est importante (fécondation non souhaitée nécessite aménagement et du temps). Risque sanitaire de transmission de maladie.
Mâles entiers avec tabliers.	Bon contrôle des femelles. Pas de risque sanitaire. Pas de fécondation non souhaitée. Moins de surveillance.	Risque de diminution de la motivation sexuelle (long terme). Risque d'irritation et d'inflammation du prépuce et du pénis.
Mâles vasectomisés	Bon contrôle des femelles.Pas de fécondation non souhaitée. Moins de surveillance.	Coût de l'opération chirurgicale.Risque sanitaire de transmission de maladies.Temps nécessaire pour la détection (à cause des périodes inactives entre les saillies).
Femelles androgénisées	Bon contrôle des femelles Suppression de tous les problèmes liés à l'utilisation des mâles.	Injection d'hormones ou insertion d'implants. Assez long délai d'apparition du comportement sexuel mâle.
Condition d'utilisation		
Observation directe	Meilleure détection de l'œstrus.	Besoins important de main d'œuvre.
Utilisation d'animaux détecteurs avec marqueurs	Faibles besoins en main d'œuvre.	10 à 15% d'imprécision dans le % de détection (attention au choix de la couleur et de la qualité du crayon).

TABLE II.4 – Méthodes de détections des chaleurs chez les ovins et les caprins : Avantages et inconvénients (Thimonier, 2004).

II.4 La lutte

La lutte est le nom par lequel on distingue l'accouplement de la brebis et du bélier. La lutte n'a lieu que lorsque les brebis sont en chaleurs, lesquelles n'apparaissent qu'à certaines périodes. Elle a lieu à une époque dictée par le moment le plus favorable pour l'agnelage.

Dès l'âge de 06 mois, les agnelles peuvent entrer en chaleurs, plus communément à partir de 08 mois. Les chaleurs reviennent ensuite tous les 15 à 20 jours en moyenne 17 jours ; et durent 23 à 48 heures ; elles sont plus fortes aux saisons intermédiaires (printemps et automne).

Après l'agnelage, les chaleurs ne reviennent que lorsque l'agneau est sevré, souvent 03 ou 04 mois après la naissance (Degois, 1975).

4.1 Epoque de lutte

Le choix de l'époque de lutte dépend du but dans lequel le troupeau est exploité :

- La lutte en juin -juillet : amène les naissances vers décembre, c'est l'agnelage d'hiver. La dernière partie de la gestation et l'allaitement se passe à la bergerie.
- La lutte en septembre - octobre : prépare l'agnelage de printemps, au début d'automne, les brebis qui ont pacagé les chaumes sont en bonne condition. Peu après l'agnelage, l'herbe qui pousse donne aux mères le lait nécessaire pour un bon allaitement des nouveaux nés.
- La lutte de janvier : amène l'agnelage d'été. Pour que la lutte réussisse bien, il faut amener les brebis à un bon état corporel, par une nourriture abondante à la bergerie. Les agneaux croissent bien en temps chaud et échappent aux maladies contagieuses plus facilement qu'en toute autre saison.

De ces différentes époques qui ont chacune leurs avantages et inconvénients, les éleveurs choisissent, suivant la région qu'ils habitent, leurs disponibilités alimentaires et le but qu'ils poursuivent, celles qui leur convient le mieux (Degois, 1975).

4.2 choix des reproducteurs

D'après Bouhier de l'Ecluse (1960), l'importance des reproducteurs dans un troupeau de moutons n'attire jamais assez l'attention des éleveurs. Les qualités du père sont reproduites autant que celles de la mère dans la descendance.

4.2.1 Bélier

La valeur d'un troupeau est liée à la valeur des béliers. Ils ne doivent pas y avoir des moins d'un an et des plus de 5 ans, 18 mois est l'âge atteint habituellement par les antenais au moment de la lutte. Le bélier trop jeune, est apte à la reproduction mais il n'a pas acquis encore toute sa vigueur et sa croissance n'est pas achevée, il est préférable de le réserver pour sa deuxième année (Degois, 1975). Le choix doit se porter sur les mâles d'élite de race pure, seuls les bons béliers font de bons agneaux. Un bon reproducteur doit être actif, vigoureux, pas trop gras mais bien nourri avant la lutte (flushing) et avoir une bonne conformation scrotale, bonne qualité de sperme.

D'après Bouhier de l'Ecluse (1960), la meilleure saison pour les capacités productrices des béliers est l'automne ou début d'hiver et la moins bonne est la fin du printemps ou début de l'été. Le bélier est toujours prolifique et peut féconder pendant une saison de lutte jusqu'à 60 brebis.

4.2.2 Brebis

La brebis bien quelle ne transmette ces caractères qu'à un ou deux agneaux, a elle aussi un rôle important à jouer dans la conduite du troupeau. Elle ne doit pas être fécondée que lorsque son développement est complet. Une agnelle qui porte trop jeune est arrêtée dans son développement pendant que son agneau périclite pendant la gestation. Il faut attendre que les antenaises aient 1 an et demi pour les admettre à la lutte, elles auront 2 ans à la mise bas, l'âge auquel elles seront de bonne laitière, de bonnes mères et donneront des produits de bonne qualité (Bouhier de l'Ecluse, 1986 in Attia, 1992).

4.3 Les différents modes de luttes

Selon la manière dont on met les béliers au contact des brebis, on distingue :

- La lutte libre : plusieurs béliers sont placés dans un troupeau, c'est le mode de reproduction le plus utilisé (Bouhier de l'Ecluse, 1986 in Attia, 1992). L'avantage de ce mode de lutte est une bonne prolificité et fertilité par contre leurs inconvénients sont les agnelages étalés sur toute l'année et impossibilité de contrôler la parenté (Ouattara, 2001).
- Lutte par lot : un seul bélier est placé dans un lot de brebis ; c'est le mode utilisé par les éleveurs sélectionneurs (Attia, 1992). Son avantage est de contrôler la paternité et la gestion des périodes d'agnelage, par contre, son inconvénient est la fertilité moindre qu'en lutte libre (Ouattara, 2001).
- La lutte en main : est utilisée seulement après synchronisation des chaleurs de façon à s'assurer que chaque brebis a été effectivement saillie. Chaque brebis est saillie 2 fois (48 heures et 60 heures) après le retrait des éponges. En saison sexuelle, on admet 10 brebis par bélier par jour suivi d'un repos de 3 à 4 jours. En contre saison, 5 brebis par bélier et par jour suivi d'un repos de 7 jours. Son avantage est la sélection généalogique précise. Cette méthode est très couteuse (Ouattara, 2001).

4.3.1 Les conditions de la mise en œuvre pratique de la lutte

Dans les différents types d'organisation de lutte, pour assurer sa réussite, il est nécessaire de :

- Limiter le nombre de bélier par brebis.
- Limiter la durée de la lutte qui varie selon la saison sexuelle.

– Ménager le repos du bélier

4.4 Préparation à la lutte

L'alimentation des brebis doit être soignée et des rations substantielles doivent être distribuées au troupeau quelques semaines avant le début de la lutte, cette alimentation est appelée " flushing ou coup de fouet " (Degois, 1975).

4.4.1 Bélier

Malgré sa vigueur sexuelle reconnue, la lutte est pour le bélier une période de fatigue, réclamant une alimentation substantielle qui lui donnera la résistance dont il a besoin sans pour cela l'engraisser (flushing) : l'avoine le prépare mieux à ce rôle de reproducteur.

Selon Degois (1975), il arrive que dès le début de son séjour parmi les brebis, le jeune bélier ne montre aucune ardeur et ne paraisse pas se soucier de son rôle, après quelques jours d'attente, on le voit s'intéresser aux brebis et lutter convenablement.

4.4.2 Brebis

Les besoins en énergie de la brebis au cours de son cycle de reproduction sont la succession de :

– Deux périodes de faibles besoins : la période du repos sexuel et les trois premières semaines de gestation.
– Trois périodes de besoins accrus : la période de lutte, la fin de gestation et la lactation (Soltner, 1988) (fig :II.2).

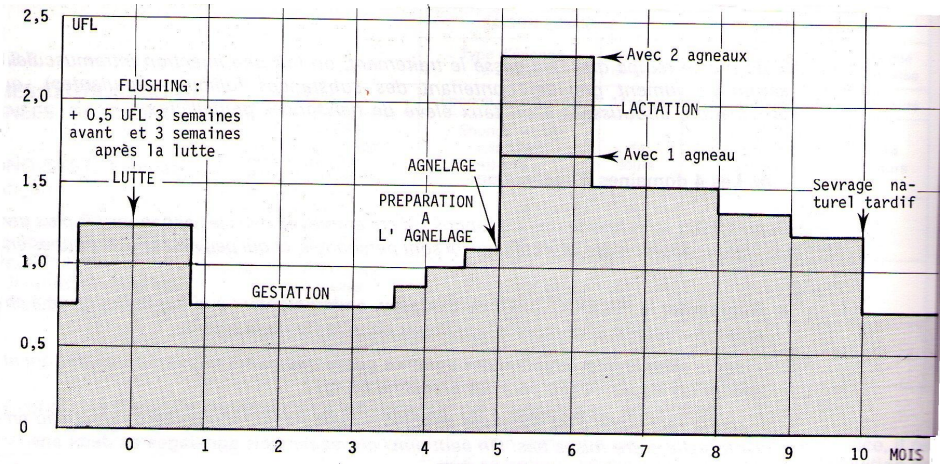


FIGURE II.2 – Besoins de la brebis au cours d'un cycle de reproduction (Soltner, 1988).

Lorsque les apports sont supérieurs aux besoins des animaux, ces derniers prennent du poids et constituent des réserves corporelles essentiellement énergétiques, majoritairement

sous forme de lipides. A l'inverse lorsque le bilan est négatif, les brebis perdent du poids et mobilisent leurs réserves corporelles pour compenser le déficit (Hassoun et Bocquier, 2007). La brève suralimentation des femelles au moment de la lutte agit sur trois composants aboutissants à des agneaux plus nombreux :

- Sur la ponte de plusieurs ovules (taux d'ovulation élevé).
- Sur la fécondation de ces ovules (taux de fécondation plus élevé).
- Sur leur transformation en fœtus, sans mort embryonnaire (réduction du taux de mortalité embryonnaire).

Mais un rationnement par défaut ou par excès peut entrainer des états d'embonpoint défavorables à la fertilité, voire même des désordres métaboliques (El- Amiri et al, 2003). Les réserves corporelles sont estimées par une note d'état corporelle (NEC) pouvant varier de 0 à 5 (Hassoun et Bocquier, 2007). Cette notation est une méthode indirecte de mesure des réserves corporelles, qui consiste à palper le bas du dos d'une façon suffisamment précise (Atti, 1991).

Barème de notation de l'état corporel des brebis : (Bocquier et al, 1988) in Slimani (2010) :

- Note 0 : extrêmement émacié, sur le point de mourir ; impossibilité de détecter les tissus musculaire ou adipeux entre la peau et l'os.
- Note 1 : Les apophyses épineuses sont saillantes et pointues. Les apophyses transverses sont également pointues, les doigts passent facilement sous leur extrémité et il est possible de les engager entre elles. La noix du muscle est peu épaisse et on ne détecte pas de gras de couverture.
- Note 2 : Les apophyses épineuses sont encore proéminentes mais sans " rugosité ". Chaque apophyse est sentie simplement comme une ondulation. Les apophyses transverses sont également arrondies et sans rugosité et il est possible, en exerçant une légère pression, d'engager les doigts sous leurs extrémités. La noix du muscle est d'épaisseur moyenne avec une faible couverture adipeuse.
- Note 3 : Les apophyses épineuses forment seulement de très légères ondulations souples : chacun des os ne peut être individualisé que sous l'effet d'une pression des doigts. Les apophyses transverses sont très bien couvertes et seule une forte pression permet d'en soutenir les extrémités. La noix du muscle est pleine et sa couverture adipeuse est moyenne.
- Note 4 : Seule la pression permet de détecter les apophyses épineuses sous forme d'une ligne dure entre les deux muscles (recouvert de gras) qui forment une surface continue. On ne peut pas sentir les extrémités des apophyses transverses. La noix du muscle est pleine avec une épaisse couverture adipeuse.

– Note 5 : Les apophyses ne peuvent être détectées, même avec une pression ferme. Les deux muscles recouverts de graisses sont proéminents et on observe une dépression le long de la ligne médiane du dos. Les apophyses transverses ne peuvent être détectées. La noix des muscles est très pleine avec une très épaisse couverture adipeuse et d'importantes masses se sont déposées sur la croupe et la queue.

La recommandation est de réaliser une note de 3 - 3,5 à l'accouplement (Gibon et al, 1985 et O'brien, 2002). L'utilisation de NEC est également d'une grande utilité dans l'interprétation des performances de reproduction d'un troupeau par rapport à la gestion et l'alimentation sous les conditions pastorales difficiles (Gibon et al, 1985).

O'brien (2002), a établi une relation entre la NEC des brebis avant la mise en lutte et la durée du flushing (tab :II.5).

La note de l'état corporel des brebis	Durée de flushing (en semaine)
1.5	9
2.0	6
2.5	3
3.0	2

TABLE II.5 – Durée du flushing des brebis en fonction de la NEC (O'brien, 2002).

Cet auteur a relié la réponse à cette préparation alimentaire à certains facteurs qui sont :
– L'âge de l'animal : les animaux matures ont une meilleure réponse que les jeunes.
– La race : les races prolifiques répondent moins.
– L'état corporel : les animaux maigres répondent mieux que les animaux en bon état corporel.
– La phase de saison de reproduction : les meilleurs résultats apparaissent au début qu'à la fin de la saison de reproduction.

II.5 La gestation

C'est la période pendant laquelle la brebis porte son petit, de la fécondation jusqu'à la mise bas, environ 5 mois (140 à 159 jours) (Labussiere, 1990), qui varie selon : la race (la durée varie entre 8 à 10 jours) (Dudouet, 1996), l'âge de la mère (plus courte chez les agnelles) (Boukhliq, 2002b), la saison (plus longue pour la lutte de printemps) (Dudouet, 1996), le mode de naissance (la durée est plus courte chez les portées simples (Dudouet, 1996), le sexe de l'agneau (Charron, 1986).

Bouhier de l'Ecluse (1960), signale que durant le quatrième et surtout le cinquième mois de gestation, la croissance s'intensifie et les besoins de la mère augmentent donc un apport alimentaire complémentaire est indispensable (Steaming).

5.1 Diagnostic de gestation

Plusieurs méthodes sont utilisées actuellement pour le diagnostic de gestation :

5.1.1 Hormonales

Dosage de progestérone : La progestérone sert à maintenir la gestation (El Amiri et al, 2003). Le prélèvement sanguin ou à partir du lait (écrémé ou entier) ou même sur la crème du lait (Shemesh et al, 1979 ; cité par El Amiri et al, 2003). Elle est surtout utilisée pour détecter les brebis non gravides (Thimonier, 2004) (Figure 6) ; mais aussi la détection de pathologie utéro-ovariennes (Sousa et al, 2002).

Dosage des œstrogènes : Une quantité importante d'œstrogène est sécrétée par le placenta, lorsqu'il est suffisamment développé (Terqui et Delouis, 1975).

5.1.2 Biophysique

•**Ecographie d'ultrasons :** C'est une technique permettant la visualisation directe du fœtus dans le liquide amniotique grâce aux ultrasons émis par une sonde à fréquence 3,5 MHZ (Jardon et al, 1984).

•**Echoscopie :** C'est une émission de signaux lumineux ou sonores par une sonde, c'est une méthode très difficile pour l'interprétation des résultats (Soltner, 1989).

•**Effet Doppler :** Permet l'écoute au casque des sons émis par le sang circulant dans le fœtus et artères utérines, cette méthode peut provoquer 10 à 15% d'interruptions de gestation (Soltner, 1989).

•**Echotomographie ou scanner :** Donne sur écran une image des tissus observés et des poches liquides rencontrées (follicules, poches embryonnaires ou fœtales (Soltner, 1989).

II.6 Mise-bas ou parturition (agnelage)

L'agnelage est un acte physiologique qui termine la gestation et aboutit à l'expulsion du fœtus. La cause déterminante de la parturition est la sécrétion hypophysaire (ocytocine) qui peut agir grâce à la chute de la progestérone. Les causes efficientes de la mise-bas sont les contractions utérine et abdominale (Craplet et Thibier, 1980). D'après Boukhliq (2002a) et Dudouet (1997) cités par Berarma et Bouaoune (2007), la mise- bas se déroule en trois phases :

- **Phase de préparation :** Phase de préparation : De nombreux signes sont annonciateurs de la mise-bas (perte d'appétit, isolement inquiétude, vulve tuméfiée et apparition d'un liquide visqueux, pis dure gonflé et se durcit).
- **Phase de dilatation :** Le col de l'utérus se dilate, apparition de la poche des eaux (ces deux phases durent environ 16 heures).

• **Phase d'expulsion :** Après rupture de la première poche (allantoïde) puis à la seconde apparaissent les pattes antérieures et la tête, dès qu'il est engagé l'agneau est expulsé les 10 à 20 minutes qui suivent (cela dépend du poids du nouveau- né).

L'agnelage est plus long à la première mise- bas, des contraintes peuvent apparaitre et une intervention du berger est indispensable. Mais il ne faut jamais commencer à aider la brebis avant qu'elle n'est perdue ses eaux.

A la fin de la mise bas, le cordon ombilical se détache de lui-même, le jeune agneau est imbibé des liquides dans lequel il baignait, le nouveau né ne tarde pas à se lever, il se dirige vers les mamelles de sa mère et commence à téter (Bouhier de l'Ecluse, 1960 ; Degois, 1975).

6.1 Soins donnés à la mère et à l'agneau

Au moment de la mise bas il faut recevoir le nouveau-né sur une litière propre (Ouattara, 2001).

6.1.1 Soins donnés à la mère

Sitôt que la brebis a agnelé normalement, la délivrance devra se faire dans l'heure qui suit. En cas de non délivrance une injection d'un extrait de posthypophyse (10 unités, renouvelées 5 à 6 heures après) lui est administrée (Zeltni, 2005).

6.1.2 Soins donnés aux nouveaux nés

Vérifier la respiration en cas d'encombrement nasal, il faut évacuer les débris grâce à une seringue soit par suspension du nouveau-né par les pattes inferieures (Ouattara, 2001).

6.2 Comportement maternel

Dès la naissance l'agneau est l'objet de toute la sollicitude de la mère, celle-ci le lèche pour le débarrasser de l'enduit jaunâtre qui l'entoure et se prête de bonne grâce à l'allaitement (Degois, 1975). Il y a cependant des brebis et surtout des antenaises qui repoussent leurs agneaux. Souvent des brebis ne repoussent pas les petits mais craignent seulement de se laisser téter ; dans ce cas, il faut juste attacher la mère au râtelier. Elle ne peut plus se sauver et l'habitude de la tétée est bientôt prise. Mais lorsque la brebis est une mauvaise mère, en bergerie, il est bon de prévoir des cases où la mère et son petit seront disposés après agnelage. Il est beaucoup plus difficile de faire adopter un agneau par une autre mère qui a perdu le sien. Si la brebis abandonne son petit ou celui qu'on lui a confié, il faut avoir recours à l'allaitement artificiel. On peut aussi mettre à part les brebis dont les agneaux sont morts et les faire téter à heures fixes par des agneaux abandonnés. (Bouhier de L'Ecluse, 1960).

6.3 Conduite des agneaux de la naissance jusqu'au sevrage

Selon Bouhier de l'Ecluse (1960), le contrôle de la croissance des agneaux est effectué par l'éleveur en pesant les animaux tous les 20 jours, à partir de la naissance du premier agneau : chaque agneau est pesé 2 fois pour un contrôle laitier (à 10 et à 30 jours) et 5 fois pour le contrôle des gains de poids.

6.3.1 Poids à la naissance :

Est une valeur comme indice du niveau d'alimentation des brebis en gestation ; le poids à la naissance permet d'apprécier à posteriori, les conditions d'alimentation des brebis pendant la deuxième moitié de la gestation et pourrait donc suppléer les pesées délicates à réaliser sur les femelles gestantes. Mais aussi, une valeur comme indice de croissance ultérieure. Le poids à la naissance détermine les poids ultérieurs et est considéré comme valeur unitaire de l'estimation génotypique des parents (Craplet et Thibier, 1980).

6.3.2 Poids à 30 jours :

Sert à apprécier la valeur laitière des brebis mères. Les poids des agneaux simples et doubles ont des différences qui apparaissent quand les besoins des agneaux augmentent. La remontée du croit quotidien moyen des doubles qui se produit ensuite correspond sans doute à un phénomène de croissance compensatrice. Les agneaux nés simples ont en général assez de lait pour extérioriser leurs possibilités au maximum ; par contre, les besoins des agneaux doubles tendent de plus en plus à dépasser la production laitière des mères et ce n'est cas partir du moment où ils reçoivent des aliments complémentaires que les agneaux doubles ont tendance à rattraper leur retard (tab :II.6) (Craplet et Thibier, 1980).

Age		Poids				
Intervalle (jours)	Moyenne (jours)	Simples (S)	Doubles (D)	Moyenne	Différence (S-D)	Différence en % de la moyenne
Naissance		5,48	4,62	5,05	0,86	17
8-14	11	8,85	7,72	8,28	1,12	13,5
15-21	18	11,01	8,59	9,80	2,41	24,6
25-28	25	12,93	10,17	11,55	2,75	23,8
29-35	32	14,92	11,66	13,20	3,26	24,5
36-42	39	17,06	13,32	16,19	3,75	24,6
43-56	49	19,54	15,74	17,64	3,80	21,5
57-70	63	23,31	19,36	21,33	3,95	18,5
71-84	97	27,14	22,63	24,92	4,56	18,2
85-98	91	30,14	25,73	27,94	4,41	15,7
99-112	105	32,25	28,56	30,41	3,69	12,1

TABLE II.6 – Comparaison à différents âges du poids des agneaux simples et agneaux doubles (Craplet et Thibier, 1980).

6.3.3 Poids jusqu'à 90 jours (sevrage)

Le sevrage, est la séparation de la mère et de l'agneau lorsque celui-ci n'a plus besoins de lait et mange la même nourriture que les adultes. Il faut que le passage de l'aliment liquide à l'aliment solide se face progressivement (Craplet et Thibier, 1980). De plus un arrachement brusque du petit à sa mère peut engendrer l'apparition de mammite. Selon Labussière (1990), la séparation de l'agneau de sa mère et le tarissement, raccourcissent la période d'anœstrus post-partum de la brebis. Dans le cas d'un troupeau laitier, la précocité du sevrage est indispensable, alors que, pour un troupeau destiné à la production de viande, le sevrage devra permettre l'intensification de la production (Dudouet, 2003).

6.3.4 Poids à 90 jours et plus

Permet un suivi régulier des animaux, jusqu'à l'abattage ou la mise à la reproduction (poids réglementé pour l'abatage ou la mise à la reproduction "3/4 du poids adulte ") (Soltner, 1989).

6.4 Mortalités des agneaux

6.4.1 Mortalité et poids à la naissance

Le poids à la naissance est un élément clé dans la survie des agneaux. La mortalité diminue sensiblement avec l'augmentation du poids à la naissance (Bouchriti, 1985). Le poids à la naissance varie suivant la race, l'alimentation de la mère et le mode de naissance. Dekhili (2003), démontre que les agneaux nés simples sont plus lourds que les agneaux nés doubles.

6.4.2 Mortalité et âge de l'agneau

Le taux le plus élevé des mortalités des agneaux survient pendant la période critique de 3 jours après la naissance. Selon Boukhliq (2002a), on distingue :

- **Mortalité néo-natale :** agneaux à terme mort entre le début et la fin du travail.
- **Mortalité post-natale précoce :** 2ème jour post-partum.
- **Mortalité post-natale moyenne :** 3 ème au 7 ème jour post-partum.
- **Mortalité post-natale tardive :** de 7 ème jours jusqu'au sevrage.

II.7 Principales maladies

Les ovins sont sensibles à de nombreux problèmes dont les origines sont multiples. On peut classer ces maladies en plusieurs groupes : (Dudouet, 1997 Les maladies métaboliques ou nutritionnelles.

- Les maladies infectieuses.
- Les maladies parasitaires.

La maitrise de ces maladies est un facteur essentiel pour la conduite de l'élevage.

7.1 Maladies métaboliques :

sont des alternations de l'homéostasie interne, déterminées par un changement anormal dans l'intensité d'un ou de plusieurs processus métaboliques indispensables. Ils peuvent avoir plusieurs origines (l'alimentation, la génétique, les troubles endocriniens, l'environnement)

7.2 Maladies infectieuses :

(maladie post-partum des brebis), elles sont dues à des agents pathogènes non visibles à l'œil nu (bactéries, virus...etc.).

7.3 Maladies parasitaires :

la parasitose est un ensemble de troubles provoqués par des organismes généralement pluricellulaires qui vivent aux dépens de l'animal dont il tire leur nourriture.

Chapitre III

Les paramètres de reproduction et de productivité

III.1 Définitions

Parmi les paramètres de reproduction et de productivité utilisés dans la reproduction ovine , les principaux sont :

1. **La fertilité** :

   C'est l'aptitude d'un animal à être féconder en un minimum de saillies ou d'inséminations (Dudouet, 2003). Elle est définie aussi comme étant la capacité d'un couple (mâle et femelle) à assurer la formation d'un œuf ou zygote (Craplet et Thibier, 1980). Le taux de fertilité est calculé comme suit :

   $$Taux\ de\ fertilité = \frac{Nombre\ de\ mise\ bas}{nombre\ de\ brebis\ ou\ agnelles\ mises\ à\ la\ lutte} \times 100$$

2. **La prolificité** :

   C'est l'aptitude d'un animal à procréer un grand nombre de descendants. Le taux de prolificité est exprimé par :

   $$Taux\ de\ prolificité = \frac{nombre\ d'agneaux\ nés}{nombre\ de\ mise\ bas} * 100$$

3. **La fécondité** : C'est l'aptitude d'un individu à émettre une ou plusieurs gamètes capables de féconder ou d'être fécondées. Son taux est exprimé en :

   $$Taux\ de\ fécondité = \frac{nombre\ d'\ agneaux\ nés}{nombre\ de\ brebis\ ou\ agnelles\ mises\ à\ la\ lutte} * 100$$

   Ce taux est encore égal au :

   $$Taux\ de\ fécondité = Taux\ de\ prolificité * taux\ de\ fertilité$$

4. **La productivité numérique (TPN)** :

   Elle est définie comme étant le nombre d'agneaux vivants par brebis et par an (Dudouet, 2003).

$$TPN = \frac{nombre\ d'agneaux\ élevés\ (venus\ ou\ conservés)}{nombre\ de\ brebis\ mises\ à\ la\ reproduction} * 100$$

5. **La productivité pondérale** :

   La productivité pondérale chez les ovins est la résultante de plusieurs composantes : la fertilité, la viabilité et le poids des agneaux et la prolificité des brebis. Le taux de productivité pondérale est exprimé comme suit :

$$Taux\ de\ productivité\ pondrale\ (TPP) = Poids\ au\ sevrage\ en\ kg * TPN$$

6. **Le taux de sevrage** :

   Il est définie comme étant le nombre d'agneaux viables jusqu'au sevrage sur l'ensemble des petits nés.

$$Taux\ de\ sevrage = \frac{agneaux\ viables\ jusqu'au\ sevrage}{ensemble\ des\ agneaux\ nés} * 100$$

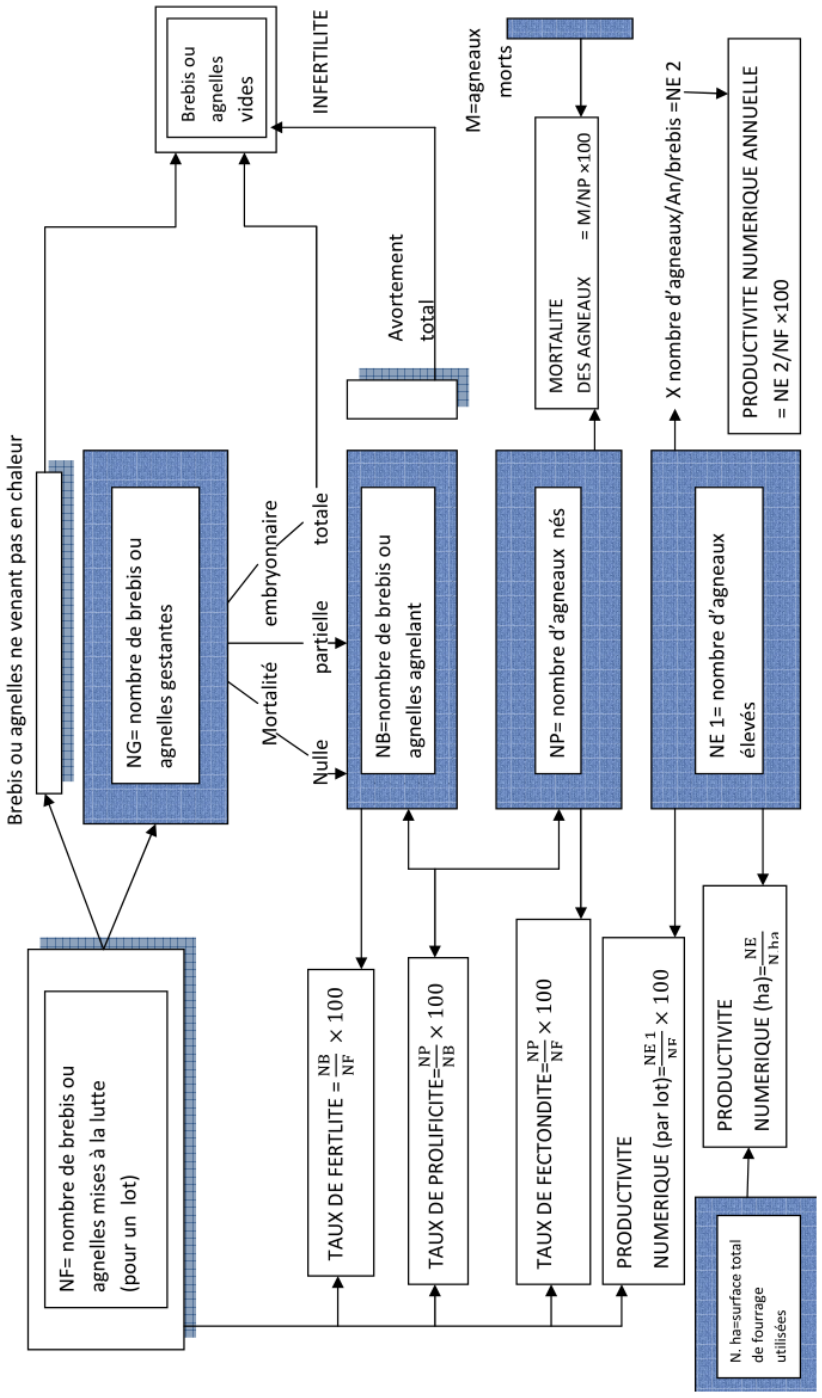


FIGURE III.1 – Les principaux paramètres de reproduction utilisés dans la reproduction ovine (Soltner, 1989).

III.2 Les facteurs influençant les paramètres de reproduction et productivités

2.1 La race

Plusieurs auteurs s'accord à dire que la race a une influence sur les paramètres de reproduction (Thimonier et al ,1968b ; Craplet et Thibier, 1980 ; Floch, 1990 ; Thimonier et al, 2000). Fuentes et Chemineau (1989). La race Pilibuey a des performances reproductives nettement supérieures à celles de la race Suffolk. Boujenane (2002) et Boujenane et Kansari (2005), ont démontré que le type génétique de la brebis a un effet significatif ($p<0,001$) sur la taille de la portée à la naissance. Cependant la race a un effet non significatif ($p>0,05$) sur la fertilité (91% pour la race Sardi, 85% chez la race D'man et 82 % pour la Sardi croisée avec la D'man).

Rekik et al (2007), ont trouvé que les brebis D'man ont une taille de portée de 0,34 et 0,52 agneau de plus que les brebis croisées D'man× queue fine de l'Ouest qui elles mêmes ont une taille de portée supérieure à celle de la queue fine de l'Ouest. Derquaoui (2003), a constaté que les agnelles de la race D'man ovulent plutôt que celles de la race Sardi (193 jours et 226 jours respectivement) et qu'en première ovulation, le taux d'ovulation est significatif ($p<0,001$), plus élevé que celui de la race Sardi.

2.2 Saison

Les résultats trouvés par Dekhili et Benkhlif (2005), montrent que la saison de lutte a un effet très significatif ($p<0,001$) sur le taux de productivité numérique, qui a été de 0,83 pour l'été ; 0,93 en automne ; 0,60 en hiver et 1,4 pour le printemps, ils notent une supériorité significative de la lutte de printemps et d'automne par rapport aux deux autres saisons. D'après Boukhliq (2002b), la fertilité des brebis de la race Sardi varie avec la saison (65,4% pour juin - juillet et 96% pour août -novembre).

De plus, Dekhili et Aggoun (2004), ont trouvé que la saison de lutte a un effet significatif (($p<0,001$) sur la fertilité et la prolificité et non significatif sur la fécondité. Les performances de la prolificité sont meilleures lorsque les fécondations ont lieu au printemps, au moment où les ressources alimentaires sont en quantité importante et de bonne qualité (Clément et al, 1997).

Tennah (1997), obtient un taux élevé de mortalité des agneaux Ouled Djellal au cours de leurs premières heures de vie (16,6% en novembre et 10% en avril). Selon Khaldi et Lassouad (1984), la saison la plus favorable pour la viabilité des agneaux est février-mars, grâce aux températures clémentes et aux disponibilités fourragères. De plus, Njoya et al (1997), ont constaté que le taux de mortalité est plus élevé quand la mise- bas a lieu au printemps. Les résultats mentionnés par Dekhili et Benkhlif (2005), indiquent que le mois de saillie a une influence très significative (($p<0,001$) sur le taux de productivité numérique, les plus faibles

taux sont observés pour les mois de juillet, août et septembre avec une moyenne de 0,87 ainsi que pour le mois de décembre (0,74), à l'opposer, aux autres mois (janvier et mars) qui ont respectivement un taux de : 1,2 et 0,9.

2.3 Effet du mode de naissance

Boukhliq (2002b), mentionne que le taux de mortalité des agneaux de la race Sardi, varie selon le type de naissance, elle est de 3,58% chez les agneaux simples, 32,8% chez les doubles et 33,3% chez les triples. D'après, Dekhili et Aggoun (2007), la productivité des brebis varie selon le mode de naissance des agneaux, (0,11 pour les naissances simples, 0,24 pour les naissances doubles). De plus, Dekhili (2002), a montré que les brebis nées doubles sont plus fécondes (+2%), plus prolifiques (+3%) et donnent plus d'agneaux sevrés que les brebis nées simples mais aussi, que la supériorité des brebis doubles apparait dès l'âge de 3 ans jusqu'à 6 ans, mais devient significative ($p<0,05$) qu'à l'âge de 4 ans.

2.4 Effet du mode de conduite

Selon Devignes et Thimonnier (1971), le mode de lutte (monte naturelle ou contrôlée), la durée de la période de lutte, influencent le taux de fécondation et de fertilité. La pratique de la synchronisation des chaleurs permet d'avancer la saison sexuelle et d'augmenter le nombre de mises-bas (Denamour et al, 1970). D'après Lamrani et al (2008), l'effet bélier employé seul, en saillies automnales, a eu le même effet sur la fertilité et la fécondité par rapport aux traitements hormonaux à base de FGA+PMSG combinés à l'effet mâle ($p>0,05$) ou ceux à base de FGA+Effet bélier (($p>0,05$) sauf pour la saison d'été et de printemps où les traitements à base de PMSG+FGA+Effet bélier sont significatifs par rapport à l'Effet bélier seul ($p<0,05$) mais hautement significatifs par rapport aux traitements à base de FGA+Effet bélier. Les résultats obtenus par Harkat et Lafri (2007), montrent que les paramètres de reproduction pour la race Ouled Djellal sont influés par le taux de PMSG, 120% de prolificité et 75% de fécondité pour les lots témoins alors que les lots dont on a administré 500UI et 600UI de PMSG ont des taux de prolificité de 175 et 130% et des taux de fécondité de 130 et 95% respectivement.

2.5 Effet de l'âge de la brebis

De faibles performances ont été réalisées par les brebis primipares (âgées de moins de 18 mois), alors que des performances plus élevées ont été réalisées chez les brebis adultes âgées de 36 à 42 mois (Karfel et al, 2005). Les résultats de Chauvel et Madet (2007), indiquent que le taux de prolificité est élevé chez les brebis de 2 à 3 ans et faible chez les brebis de 4 à 7 ans.

Boujenane et Chikhi, (2006), ont montré que l'âge de la brebis a un effet très significatif ($p<0,001$) sur les caractères de reproduction (fertilité, taille et le poids de la portée). Dekhili

et Benkhlif (2005), rapportent que l'âge de la brebis a un effet significatif sur le taux de productivité numérique, celui- ci a été de 0,85 (1an) ; de 0,86 (2 ans) ; de 0,91 (3 ans) ; de 1,00 (5 ans) ; de 0,95(6 ans) ; de 0,92(7 ans et de 0,81(8 ans). Ils sont faibles à 1 an, augmente dès l'âge de 2 ans à 5 ans et diminuent (6 à 8 ans). Boukhliq (2002b), mentionne que la prolificité varie selon l'âge des brebis, elle est de 100% chez les antenaises et 104% chez les adultes de la race Sardi. Les résultats trouvés par Tennah (1997), montrent aussi que les taux de fertilité des femelles Ouled Djellal sont de 66,66% ; 75% ; 76,47% et 66,66% pour les âges de 1, 2, 3 et 4ans pour la lutte de novembre mais l'effet de l'âge n'est apparent que pour la lutte de juin ($p<0,05$) (augmente jusqu'à 3 ans puis diminue).

2.6 Effet de l'alimentation

Selon Therier (1975) cité par Debbache (1978), l'alimentation joue un rôle important dans l'apparition des chaleurs et le maintien de la gestation. Baril et al (1993a), signalent qu'une sous alimentation sévère au printemps de la brebis Barbarine en Tunisie, diminue le pourcentage de femelles répondant à l'effet bélier et baisse la prolificité, donc une brebis qui bénéficie d'une alimentation de bonne qualité durant les 2 à 3 mois précédant la saillie et durant les 6 dernières semaines, garantit d'excellentes performances de reproduction (O'brien, 2002). Les résultats trouvés par Abbas et al (2002), montrent que l'état corporel (EC) à la lutte a un effet significatif ($p<0,05$) sur le taux de fertilité et sur le taux de prolificité, ceux-ci sont plus significatifs chez les brebis ayant un état corporel compris entre 2 et 2,5 (75,7% pour la fertilité et 142,8% pour la prolificité), les brebis avec un EC de 3 et plus (65,92% pour la fertilité et 174,2% pour la prolificité) mais moins significatif pour les brebis avec un EC de 1 à 1,75 (51,6 % de fertilité et 134% de prolificité). Les résultats de Paquay et al (2004), découvrent que les brebis qui reçoivent uniquement 800g de foin de prairies de qualité moyenne ont un taux de fertilité (73%), un taux de prolificité (1,83%) et un taux de fécondation (100%) et les brebis qui reçoivent du concentré à volonté ont un taux de fertilité (93%), un taux de prolificité (2,23%) et un taux de fécondation (207%).

2.7 Effet du milieu

Les facteurs liés au milieu ont un impact important sur les paramètres de reproduction (Clément et al, 1997). Les résultats de Dekhili et Aggoun (2007), montrent que les brebis de la race Ouled Djellal localisées dans la région Sud de Sétif, sèvrent plus d'agneau (+18%), ont un meilleur taux de prolificité (+14%) et produisant plus d'agneaux (+27%) par rapport aux brebis du Nord avec une différence hautement significative ($p<0,000$).

Chapitre IV

Croissance des agnaux

IV.1 Définition

La croissance est un phénomène de changement en masse du corps, jusqu'au format adulte, selon les caractéristiques de chaque espèce. Elle est la résultante d'un ensemble complexe mettant en jeu au sein des tissus, des phénomènes de multiplication, de grandissement et de différentiation cellulaires (Benvent, 1987 cité par Laid et Yahi, 2008).

La croissance animale comporte plusieurs étapes :

- **L'accroissement** : qui est l'augmentation avec l'âge, des poids et des dimensions (taille, largeur...etc.).
- **Les changements** : de forme, de structure et de composition chimique qui conduisent à l'état caractéristique adulte (Chebaani, 1977).

Cet accroissement résulte d'une différence positive entre ce qui construit " anabolisme " et ce qui détruit " catabolisme "et se traduit par l'augmentation de la masse corporelle ou du poids vif, par unité de temps, depuis la conception jusqu'à la vie post- natale (Dudouet, 2003).

IV.2 Courbe de croissance

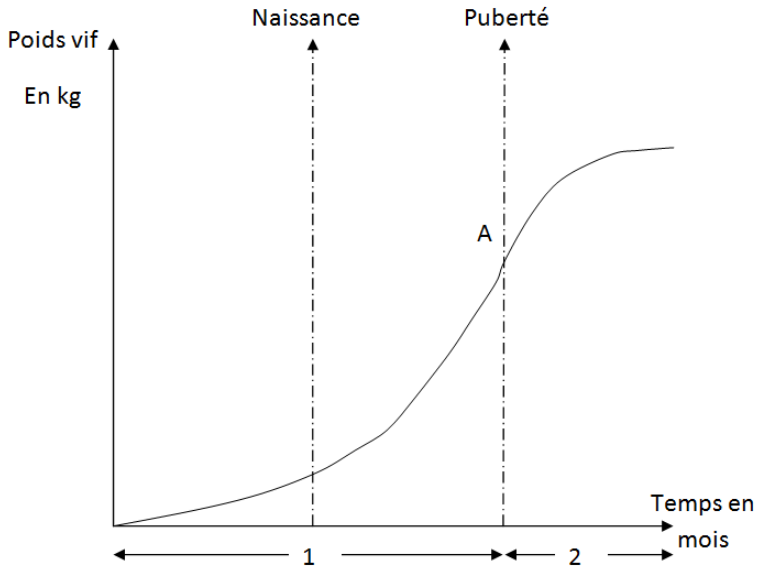


FIGURE IV.1 – Courbe de croissance (Dudouet, 2003).

2.1 Période de croissance accélérée

Dans laquelle se déroule une multiplication et un accroissement des cellules et se subdivise en 02 phases :

2.1.1 Phase prénatale

- Croissance de l'œuf libre qui début dès l'instant de la fécondation et se poursuit jusqu'au premier jour de gestation, phase où le plastocyte s'implante sur la paroi de l'utérus (Aubineau et al, 2002).
- La croissance embryonnaire d'une durée de 10 à 34 jours, qui correspond à la période de différentiation et de mise en place des principaux tissus.
- La croissance fœtale qui se poursuit jusqu'à la naissance et pendant laquelle la multiplication et le grandissement des cellules sont très intenses. Les jeunes se développent rapidement surtout pendant le dernier tiers de gestation, où l'alimentation de la mère revête toute son importante (tab :IV.1).

Age (jours)	Poids (g)
28	0,53
56	45
84	500
112	1952
140	5800

TABLE IV.1 – Evaluation du poids fœtal du mouton suivant l'âge (Chebaani, 1977).

2.1.2 Phase post-natale

Durant cette étape, la croissance va être sous la dépendance de la production laitière de la mère.

2.2 Période de croissance ralentie

Généralement l'accroissement quotidien se ralenti de la puberté (6 à 8 mois) à l'âge adulte (18 mois), il y a un abaissement du poids vif (Bourguignon, 2006). Le point d'inflexion (A) (figure 4), correspond généralement à la puberté, où l'animal atteint 1/3 du poids adulte.

Remarque :

Cette courbe ne peut se réaliser que lorsque les animaux sont en parfaite santé et qu'ils reçoivent une alimentation équilibrée (en quantité et en qualité) et que les conditions du milieu sont optimales.

IV.3 Gain Moyen Quotidien (GMQ) ou Vitesse de croissance

3.1 Définition

C'est le gain de poids par unité de temps, il est égale au taux de croissance appliqué au poids en évolution $V = S \times P$, (V : vitesse de croissance, S : le taux de croissance, P : le poids au temps donné), il peut être élevé soit parce que : S est élevé et dans ce cas, il peut être en relation avec la précocité qui suppose une capacité élevée de développement, soit que P est en évolution élevée).

3.2 Développement

Il se caractérise par une série de changements, que subissent les animaux, de la cellule œuf jusqu'à la forme adulte (Benevent, 1987 et Dudouet, 2003). Ils concernent :

– Les organes qui croissent à la même vitesse que le poids vif ; exemple : les tissus musculaires.

– Les organes qui croissent plus vite que le poids vif de l'animal ; exemple : les tissus adipeux pour les animaux âgés.
– Les organes croissent moins vite que le poids vif de l'animal ; exemple : tissus osseux (fig :IV.2).

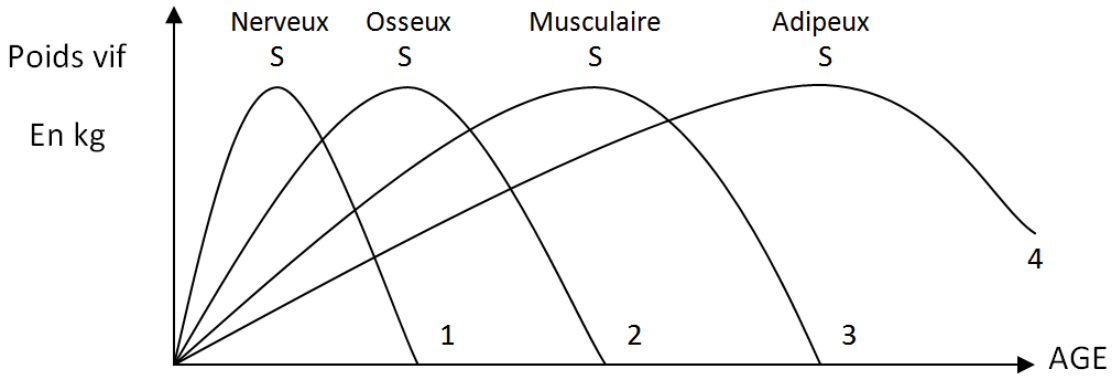


FIGURE IV.2 – Evolution des différents organes avec l'âge (Benvent, 1987).

3.3 Facteurs de variation de la croissance des agneaux

3.3.1 Facteurs internes

1. L'hypophyse :

   a un rôle clé dans le contrôle de la croissance par la sécrétion d'hormone, la GH (Grouth Hormon) ou STH (Somatoth hormon) ; La GH agit sur le foie et les muscles, où il y a stimulation de la synthèse protéique et des tissus adipeux (Benevent, 1987 ; Dudouet, 2003).

2. Thyroïde :

   l'activité de la thyroïde est réglée par la STH, secrétée par l'hypophyse, qui agit sur la maturation des tissus et le développement des tissus nerveux, des muscles et du squelette, en plus de son action de la thermogénèse (Benevent, 1987 ; Dudouet, 2003).

3. Les hormones sexuelles :

   qui sont l'androgène chez le mâle et l'œstrogène et la progestérone chez la femelle, lesquelles favorisent le métabolisme des muscles, améliorent la conformation et le potentiel de croissance selon le sexe de l'individu (Benevent, 1987 ; Dudouet, 2003).

3.3.2 Facteurs externes

1. Liés à l'animal :

   (a) Effet de la race : La race est un terme employé pour désigner une subdivision de l'espèce animale ou végétale et qui présente entre elle un certain nombre de caractères héréditaires connus (Chebaani, 1977). Certaines études ont démontré que la race est l'un des facteurs influençant sur les performances de la croissance des agneaux. Pour Marmet (1971), les races lourdes ont l'avantage de fournir rapidement des agneaux donnant une bonne carcasse. Yapi (1992), a indiqué que les agneaux issus d'un croisement entre deux races pures (Djallonké et Sahelien) sont plus lourds que les agneaux issus de la race pure Djallonké. De plus, la race a une influence sur la production laitière des brebis issues de croisement et celles issues de races pures. D'après Kennedy (1997), si on utilise des béliers présentant des carcasses supérieures ; la majorité des agneaux produits présenteront une meilleure carcasse. Certaines races sont plus aptes à produire de gros agneaux en ayant une croissance plus rapide (Belaid, 1986 ; Dudouet, 2003) (tab :IV.2).

Race	Production laitière en 50 jours (Kg)	GMQ $(0-50 jours)$	Poids à la naissance (Kg)
Béni Ighil	39,4	174	3,4
Taadmit		36,7	184 3,0
Ouled Djellal	47,7	227	4,3

TABLE IV.2 – Performances laitières des brebis de différentes races et la croissance de leurs agneaux (Belaid, 1986).

D'après El Fadili (2002), les agneaux issus de pères de la race Ile de France réalisent une croissance supérieure à ceux issus de pères de race Lacaune et Mérinos. Par ailleurs, la race Sardi du Maroc offre des caractéristiques de carcasse et des performances d'engraissement très satisfaisantes, elle peut être élevée en race pure ou bien croisée avec d'autres races à viande (de boucherie). Son utilisation comme race paternelle permet l'apport d'une chaire de bonne qualité et l'amélioration de la production de viande ovine (Chikhi et Boujenane, 2006). Les résultats rapportés par Boujanane (2002), montrent que le facteur race a un effet significatif sur le poids à la naissance, à 30 jours et à 90 jours ($p<0{,}001$) ; les agneaux de la race Sardi, ont enregistré des performances de 3,34 kg au poids à la naissance, 6,95 kg au poids à 30 jours et 16,9 kg au poids à 90 jours ; alors que les poids à la naissance, à 30 jours et à 90 jours pour la race D'man sont de 2,73 kg, 6,27 kg et 14,3 kg respectivement. Ces résultats obtenus sont similaires à ceux de Boujenane (2002). Par contre Boujanane et Khansari (2005), ont démontré que le type génétique de la mère n'a pas le même effet significatif ($p>0{,}05$) sur le poids à la naissance, à 30

jours mais à un effet significatif sur le poids à 70 jours ; les agneaux issus de mères de race Timahdit, à 70 jours ont un poids moyen de 2,6kg supérieur à celui des agneaux nés de mères de race D'man × Timahdit.

(b) Effet de l'âge de la mère : Bourkani (1987) cité par Laib et Yahi (2008), a constaté que l'âge de la mère agit sur l'évolution des poids des agneaux. Les résultats trouvés par Dekhili et Mahnane (2004) et Somda (2001), montrent que l'âge de la mère de la race Ouled Djellal a un effet significatif ($p<0,001$) sur le poids des agneaux ; les agneaux nés des brebis multipares sont plus lourds à la naissance (4,0kg) et au sevrage (19,5 kg) que les agneaux issus des primipares avec un poids à la naissance de 3,2 kg et un poids au sevrage de 16,3 kg. D'autres études ont démontré que l'âge de la mère au premier agnelage a un impact important sur la descendance ; les primipares qui n'atteignent pas leur maturité physique (2/3 du poids adulte), rentrent en compétition avec le fœtus pour achever leur croissance (Gbengbouche et al, 2005). Boujenane et Chikhi (2006), ont obtenu les plus faibles performances de croissance chez la race Boujaâd que chez la race Sardi, De même que Karfel et al (2005), ont constaté que le poids à la naissance, à 30 jours, à 90 jours et à 135 jours sont influencés par l'âge de la mère, les agneaux issus des brebis adultes sont plus lourds que ceux issus de jeunes brebis ; les écarts de poids sont de 0,56 kg, 1,27 kg et 1,90 kg pour le poids à la naissance, à 30 jours et à 90 jours respectivement. Hadzi (1988), a mentionné que l'âge de la mère a une influence significative ($p<0,001$) sur le poids à la naissance, à 30 et 120 jours, les brebis de 2ans, 3ans et 4 ans ont des agneaux plus lourds que les brebis de 1 an et les vieilles brebis. Les brebis multipares ont des productions laitières élevées qui augmentent progressivement avec l'âge pour atteindre le maximum à la 3ème et 4 ème lactation, puis chutent à la 5ème et 6ème lactation ; ceci perturbe la croissance des agneaux (Hadzi, 1988).

(c) Effet du sexe de l'agneau : La croissance et le poids à la naissance varient avec le sexe (Theriez et al, 1997). La conformation et les potentialités de croissance sont influencées par les hormones sexuelles de l'individu, d'où, la conduite d'élevage des femelles doit être différente de celles des mâles pour éviter leurs engraissements (Christian, 1997). Les poids des agneaux sont supérieurs à ceux des agnelles quelque soit l'année (Virginie, 2005). Berger (1979) cité par Nianogo (1989), ont constaté les mêmes résultats pour la race Djallonké de la Côte d'Ivoire, sauf que cette différence n'est pas significative à des âges compris entre 3 à 7 mois. Chikhi et Boujenane (2004), Dekhili (2003), et Nianogo (1989) et Karfel et al (2005), trouvent que le sexe a un effet hautement significatif ($p<0,001$) sur le poids des agneaux, les mâles ont des poids et des GMQ supérieurs à ceux des femelles. Hadzi (1988) et Yapi (1992), ont remarqué que le sexe a un effet significatif ($p<0,01$) sur le poids à la

naissance et celui de 30 jours, alors qu'il est non significatif (p>0,05) sur le poids au sevrage.

(d) Effet du mode de naissance : Selon Dekhili (2003) et Merghem (2008), un agneau né simple a un poids plus élevé à la naissance, ce facteur ayant un effet sur le gain moyen des agneaux. Maisonneuve et Larose (1993) et Rekik et al (2007), ont déduit que le mode de naissance est hautement significatif par rapport au poids de 10, 30, 70 et 90 jours (p<0,001) et significatif pour les GMQ de 10-30jours (p<0,05) mais non significatif pour les GMQ de 30 à 70 jours et de 30 à 90 jours (p>0,05) ; les agneaux commencent une étape compensatrice indépendamment de la production laitière de la mère. Gbengbouche et al (2005), ont démontré que les agneaux jumelés sont plus légers que les agneaux uniques car il est évident que l'alimentation lactée des doubles retarde leur croissance. Au Maroc, la race D'man présente un poids des agneaux simples plus élevé que les jumelés à différents âges, ceux nés simples ont des poids de 1.35 kg à la naissance, 4,75 kg à 30 jours, 7,9 kg à 90 jours et 7,8 kg à 135 jours et un GMQ de 111g (10-30 jours), 36g (30-90 jours) (Kharfel et al, 2005).

(e) Effet du poids à la naissance : D'après Belaid (1986), les agneaux les plus lourds à la naissance sont ceux qui ont le plus de chance de survivre et de bien se développer. Boukhliq (2002a), a constaté que les agneaux lourds à la naissance s'adaptent plus rapidement à l'alimentation solide et que le poids à la naissance est la résultante du génotype de l'agneau, de l'alimentation de la mère en fin de gestation et de la taille de la portée, le poids à la naissance déterminant largement le poids au sevrage.

2. Les facteurs liés au milieu :

(a) Effet de l'alimentation : Ce facteur externe est le plus important qui agit sur la croissance des agneaux (Dudouet, 2003 et Atti et Abdennebi (1995). Hoch et al (2003), soulignent qu'une restriction alimentaire entraine un ralentissement du poids de l'animal en croissance, mais lors d'une reprise alimentaire normale le retard peut -être compensé.

i. Alimentation des brebis en gestation : Une sous alimentation au 4ème et 5ème mois de gestation peut entrainer une réduction du poids de l'agneau (Wand, 2002 ; Jarrige, 1988 et Fraysse et Guitard, (1992). Ouattara (2001) et Jarrige (1988), montrent qu'un flushing est indispensable pour l'augmentation du taux d'ovulation, la réduction de la mortalité embryonnaire et pour obtenir des agneaux en bon état physique. Une bonne alimentation permet d'obtenir un meilleur développement du placenta et un poids fœtal élevé, l'alimentation recommandée doit être majorée de 10% (Dudouet, 2003). Un bon flushing joue un rôle essentiel sur l'avenir des produits (Dekhili, 2003). Les recommandations pour une brebis en gestation sont un suivi précoce de l'alimentation pour

limiter les risques de toxémie de gestation en cas de complémentation sous forme concentré ou alimentation non encombrée (Hassoun et Bocquier, 2007 ; Dudouet, 1997).

ii. Alimentation des brebis allaitantes : La production laitière de la brebis dépend de son alimentation et de son abreuvement, pour avoir une bonne production laitière (Fraysse et Guitard, 1992). La production laitière des brebis allaitantes est calculée suivant la vitesse de croissance des agneaux, entre le 10ème et le 30ème jour après le début d'allaitement. Pendant cette phase, la mère peut puiser sur ses réserves corporelles (essentiellement énergétiques) sans risque de troubles métaboliques, il faut impérativement apporter des nutriments protéiques (richesse en PDIA) pour compenser les apports énergétiques d'origine métabolique (Hassoun et Bocquier, 2007).

iii. Alimentation des agneaux : Au cours des premières semaines de la vie de l'agneau, sa croissance dépend exclusivement de la quantité de lait fournie par sa mère (Jarrige, 1988). Cette production atteint son maximum au cours de la 2ème et 3ème lactation. Après l'agnelage, la production laitière diminue régulièrement alors que les besoins de l'agneau augmentent. Le bol alimentaire doit être riche en énergie (0,8 UF) et contenir un minimum de 16% de MAT (Boukliq, 2002a)

(b) Effet de la saison : Manoun (2000) et Nianogo (1989), ont constaté que la saison et le mois de naissance ont un effet sur la croissance des agneaux. Les températures sèches inhibent l'appétit des brebis et des agneaux ce qui défavorise la croissance de ces derniers (Nianogo, 1992 ; cité par Gbengbouche et al, 2005). Selon Hadzi (1988) et Boujenane et Khansari (2005), l'effet de la saison est significatif ($p<0,001$), cela est justifié par l'absence de pâturages riches et diversifiés en saison pluvieuse et la présence d'herbacées empaillés qui fournissent peu ou pas de MAD. Dekhili et Mehnène (2004) ; ont remarqué une supériorité pondérale des agneaux nés en été et en automne par rapports à ceux nés durant les autres saisons. Les mêmes constations ont été faites par Adely (1984) ; Valanderon (1985) ; Belaid (1986) ; Fal et al (1988) ; Yapi et al (1994) et Lodan et al (1996) cités par Gbangbouche (2005) et par Kherfal et al (2005). Mais, Sibonama et al (1987), ont indiqué que l'influence de l'alimentation ne durait que jusqu'à 550 jours et que les agneaux nés en novembre - décembre sont plus avantagés que les autres. Par contre, Etienne et al (1989), ont noté que les animaux nés en avril présentaient une croissance plus élevée. Pour Dekhili (2003), l'effet année est un paramètre influençant la croissance des agneaux et note des poids à la naissance moyen de 3,9 kg (en 1990) ; 4kg (en 1991) ; 3,6 kg (en 1992) et 4kg (en 1993).

Partie expérimentale

Chapitre V

Objectif & Présentation de la zone d'étude

V.1 Objectif

Evaluer les performances de reproduction et de productivité des brebis Ouled Djellal, ainsi que l'effet des différents facteurs, notamment celui de la synchronisation des chaleurs en contre saison, dans un milieu agro- pastoral de la région semi-aride des hauts plateaux algériens.

V.2 Présentation de la zone d'étude

2.1 Wilaya de Bordj Bou Arreridj

2.1.1 Situation géographique

La région de Bordj Bou Arreridj (B. B. A) qui culmine à 900m d'altitude, est située dans les hauts plateaux de l'Est algérien et s'étend sur une superficie de 392252ha (fig :V.1).

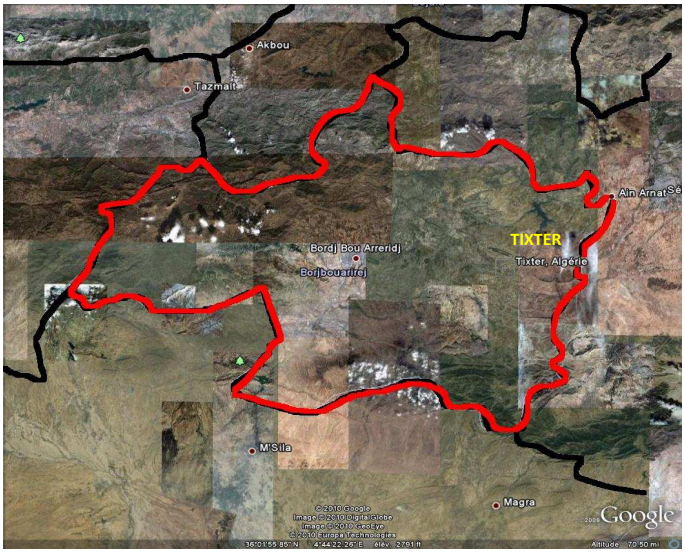


FIGURE V.1 – Wilaya de Bordj Bou Arreridj (Google, 2010).

On y distingue trois zones géographiques :

– La zone montagneuse avec au Nord la chaine des Bibans.

– La zone des hautes plaines qui constitue la majeure partie de la Wilaya.

– La zone steppique au Sud-ouest à vocation agro-pastorale.

Les terres relevant du secteur de l'élevage sont réparties en jachères (19,17%), prairies naturelles (0,037%), pacage et parcours (12,39%) par rapport à la superficie totale de la Wilaya (tab :V.1).

Surface Agricole Utile (SAU)	Terres labourables	Cultures herbacées	85824
		Jachères	75183
		Prairies Naturelles	150
		Vignobles	70,50
		Plantation d'arbres fruitiers	25772,50
Total S.A.U (1)			187000
Dont S.A.U irriguée			6150
Pacages et parcours (2)			48598
Terres improductives affectées à l'agriculture(3)			10556
Total des terres utilisées par l'agriculture			246154
Superficies forestières (4)			107184
Terres improductives non affectées à l'agriculture(5)			38914
Superficie totale de la Wilaya (1+2+3+4+5)			392252

TABLE V.1 – Répartition (en ha) des terres de la Wilaya de B.B.A (DSA, 2009).

2.1.2 Facteurs climatiques

Le climat est l'un des facteurs essentiels qui intervient sur le développement et la répartition spatiale et temporelle de la végétation. Pour l'étude de ce dernier nous nous sommes basés sur les données de la station météorologique de B.B.A pour la période allant de 1981 à 2009.

1. **Température**

   Durant la saison estivale (Juin à septembre), les températures moyennes mensuelles fluctuent de 21,3 à 27 ˚C (tab :V.2).

Mois T ˚C	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Total	Moy.An
T	05,7	07,0	09,8	12,6	17,7	23,4	27,0	26,4	21,3	16,3	10,3	06,7	184,3	15,3
M	10,4	12,0	15,3	18,4	24,0	30,4	34,4	33,7	27,8	22,1	15,2	11,0	254,7	21,2
m	01,7	02,0	04,6	07,0	11,4	16,3	19,7	19,3	15,3	11,3	06,2	03,0	118,3	09,8

TABLE V.2 – Températures moyennes mensuelles (˚ C) sous abri de la région de B.B.A de la période (1981 à 2009) (Station météorologique de B.B.A, 2010).

- *T= Température mensuelle moyenne en ˚C.*
- *M= Températures moyennes mensuelles des maxima en ˚C.*
- *m= températures moyennes mensuelles des minima en ˚C .*
- *Moy. An= Moyenne annuelle en ˚C.*

La période allant de novembre à avril constitue la phase la plus froide (entre 05,7 et 12,6 ˚C). La température moyenne annuelle est de 15,3 ˚C avec une moyenne annuelle

des maxima de 21,2°C et celle des minima de 09,8°C. Ces variations thermiques ont un effet direct sur le milieu et surtout sur le couvert végétal en sachant que le risque de gelée blanche commence lorsque la température minimale moyenne tombe en dessous de 10°C.

2. **Pluviométrie**

   Pour la période 1981 à 2009, la valeur maximale des précipitations moyennes mensuelles est enregistrée au mois d'avril et mai (39,4 et 39,9 mm respectivement) et la valeur minimale est observée au mois de juillet (09,5 mm) (tab :V.3).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Total	Moy. An
$P_{(mm)}$	35,6	27,4	32,2	39,4	39,9	18,7	09,5	14,5	45,6	29,6	31,0	38,6	362	30,2

TABLE V.3 – Précipitations moyennes mensuelles (mm) sous abri de la région de B.B.A de la période 1981 à 2009. (Station météorologique de B.B.A 2010).

- *P=Pluviométrie en mm.*
- *Moy. An= Moyenne annuelle en mm.*

Le mois d'août avec 14,5mm, se caractérise par des giboulées très fortes et très intenses. Ces averses brutales et fortes engendrant sur les terrains nus et en pentes, des érosions plus ou moins importantes selon la texture du sol. Les chutes de grêle apparaissent le plus souvent en saison hivernale.

3. **Neige**

   La neige qui demeure un bon isolant thermique, en protégeant les jeunes pousses contre les gelées, intervient aussi de manière prépondérante contre le ruissellement, en réduisant les phénomènes d'érosion et assure au sol une imbibition régulière et profonde. La neige s'observe 25 jours par an.

4. **Vents**

   La région est soumise à des vents, chargés de pluie qui viennent du Nord-ouest. Le Sirocco provoque une augmentation notable de la température et une chute brutale de l'humidité atmosphérique. Il peut souffler durant n'importe quel mois de l'année mais son maximum de fréquence est atteint en été. Le nombre de jours de sirocco est de 50 jours par an.

5. **Diagramme ombrothermique**

   Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. De ce fait, parmi les différents indices mis en place, les plus employés font appel à la température et à la pluviométrie. Bagnouls et Gaussen (1957), ont établi le diagramme ombrothermique qui permet de différencier les périodes humides et sèches.

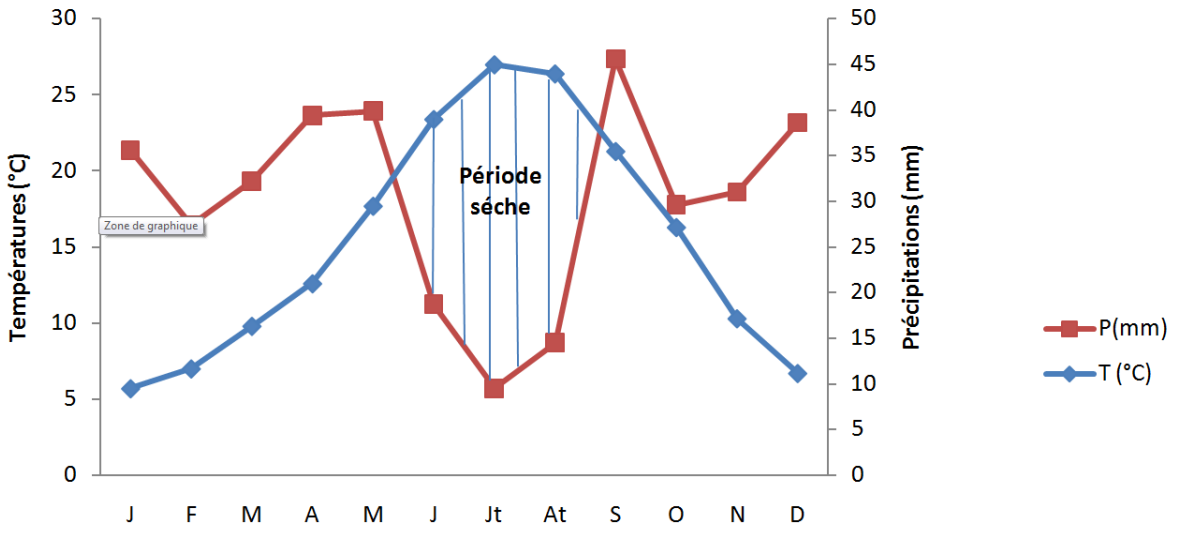


FIGURE V.2 – Diagramme ombrothérmique de la région de B.B.A (1981-2009).

Deux périodes bien distinctes caractérisent la région (fig :V.2) :

- La première pluvieuse et froide s'étalant de Septembre à mai.
- La seconde sèche et chaude de Juin à août.

Les températures les plus élevées sont enregistrées durant la période estivale (Juillet à août) et les plus basses durant la période hivernale (Décembre à Février).

6. **Quotient pluviométrique d'Emberger de la région de B.B.A** :

Elaboré par Emberger (1952), la formule s'écrit comme suit :

$$Q2 = 2000P/M2 - m2$$

- *Q2 = Quotient pluviométrique annuel (mm).*
- *P = Précipitations annuelles (mm).*
- *M = Moyenne des maxima du mois le plus chaud (°C)*
- *m = moyenne des minima du mois le plus froid (°C).*

Le calcul de ce quotient (Q2), permet une classification bioclimatique de notre région. Avec un Q2= 51,12 la région de B.B.A se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride caractérisé par un hiver frais et pluvieux (fig :V.3).

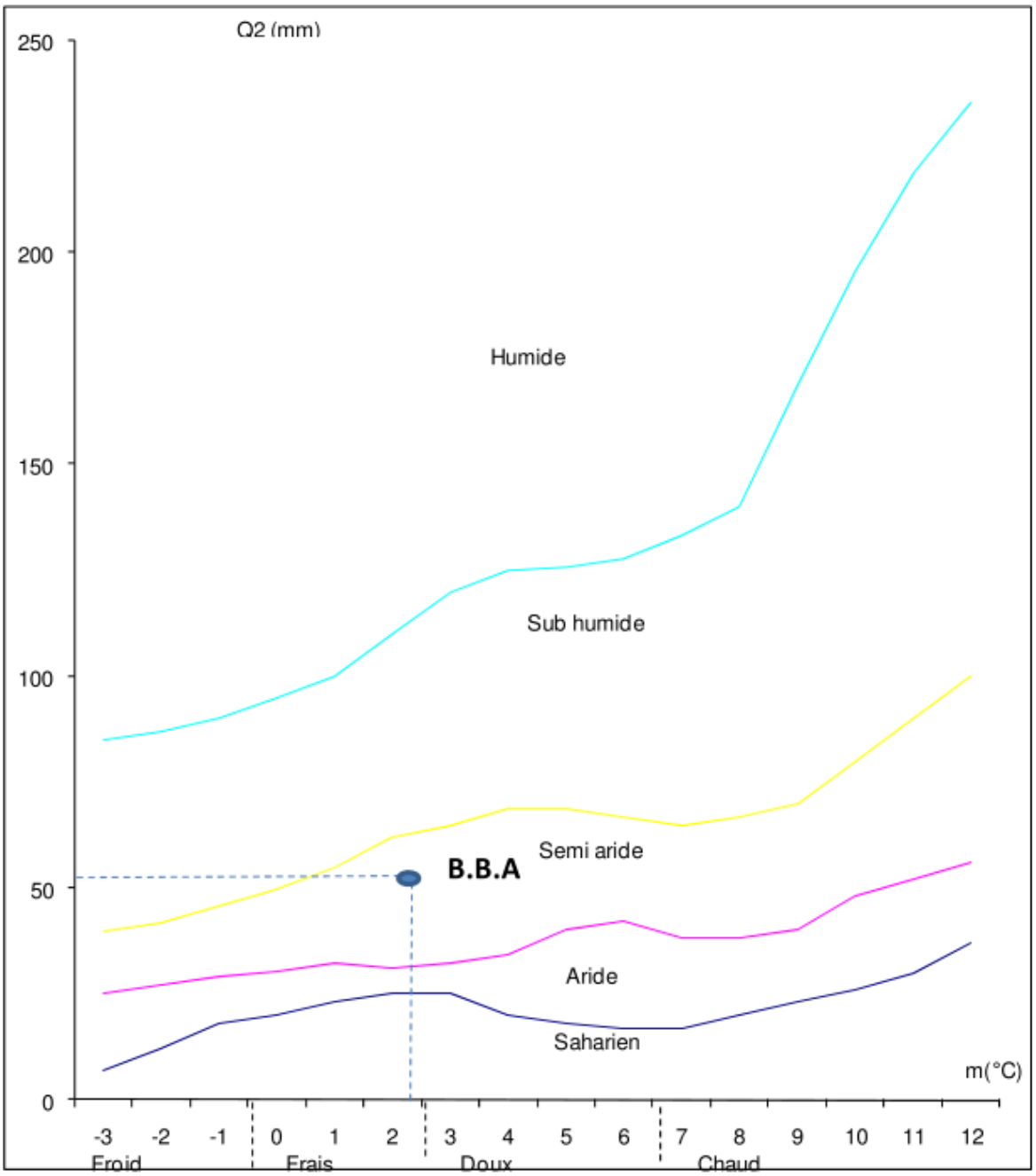


FIGURE V.3 – Climatogramme d'Emberger pour la région de B.B.A (1981-2009).

2.2 Présentation du milieu expérimental

La ferme pilote Yahia Aïchouche se situe au niveau de la commune de Tixter à 45Km du chef lieu de wilaya (fig :V.4). La ferme a été créée dans le cadre de l'application du décret n°835/ SM du 22 / 12 /1992. Elle est limitée :

– Au Nord par la commune d'Ain Taghrout.

- Au Sud par la commune de Ras El Oued.
- A l'Est par la commune de Mézioug.
- A l'Ouest par la commune d'Ain Tassera.



FIGURE V.4 – Site expérimental (Ferme pilote Yahia Aïchouche).

2.2.1 Répartition des terres de la ferme

- Superficie totale : 1866 ha
- Superficie agricole utile : 1852 ha
- Bois et parcours : 14 ha
- Culture en sec : 1807 ha
- Culture en irrigué : 30 ha

– Arboriculture : 15 ha.

La ferme est dotée de trois (03) forages et d'un (01) bassin de 500m3.

2.2.2 Infrastructure et matériels agricoles de la ferme

La ferme dispose de :

– Un bloc administratif.
– 03 habitations.
– 06 hangars.
– 01 poulailler de ponte.
– 01 poulailler de chair.
– 01 atelier de réparation.
– 02 bergeries de 900 têtes.

Le matériel agricole est composé de :

– Matériel de traction : 08.
– Matériel tracté : 17.
– Matériel de semis et fertilisation : 04.
– Matériel de récolte : 04.
– Matériel de fenaison : 09.
– Matériel de transport : 16.
– Matériel de traitement : 02.
– Matériel d'irrigation : 01.
– Matériel de cultures maraichères : 03.

2.2.3 Productions de la ferme pour la compagne (2008-2009)

1. Production végétale

   Par arrêté de création n° 028/ CAB du 28 / 10 / 1988, la ferme a la vocation de producteur de semences céréalières (tab :V.4).

Spéculations	2008- 2009		
	Superficie (ha)	Production (Qx)	Rendement (Q/ha)
Blé dur	516	249	10.17
Blé tendre	130	1241.10	09.55
Orge	208	4066.50	19.55

TABLE V.4 – Bilan de la production végétale de la ferme.

2. Production Animale

   Pour l'élevage ovin, l'insémination artificielle a été introduite depuis Janvier 2009. La composante animale ovine se caractérise par un taux de brebis de 53,10 % pour 6,2% de béliers par rapport à l'effectif total (tab :V.5).

Brebis	Antenaises	Agnelles	Béliers	Antenais	Agneaux	Total
471	96	75	55	103	87	887

TABLE V.5 – Elevage ovin de la ferme pilote Aïchouche Yahia (2008-2009).

Chapitre VI

Materiel et méthodes

VI.1 Materiel

1.1 Matériel animal

L'expérimentation s'est effectuée sur un troupeau de 169 brebis, de race ovine Ouled Djellal dont le mode de conduite est en semi-intensif avec pâturage durant toute la journée et un complément alimentaire à base d'orge et de produit semi-fini (issues de meunerie) à leur retour le soir en sus de la paille. L'eau étant mise à disposition en ad libitum. Ce troupeau est subdivisé en deux lots :

- Le premier lot a été mené en reproduction contrôlée (Synchronisation des chaleurs) avec monte naturelle. Il est constitué de 125 femelles, réparties en 100 brebis allaitantes, 25 non allaitantes, à âge hétérogène variant entre 18 mois et 6 ans avec un état corporel fluctuant entre 1,25 et 4,25.
- Le second lot, mené en lutte naturelle sans synchronisation, comprenant 44 femelles dont 16 brebis allaitantes et 28 non allaitantes. L'âge compris entre 18 mois et 6 ans et l'état corporel entre 1,25 à 4,25. Pour les mâles, 15 béliers sélectionnés en provenance du Centre d'Insémination Artificielle de la région d'Ouled Djellal (Wilaya de Biskra) ont été ramenés et mis à l'écart de la vue des brebis.

1.2 Bâtiments

Ils sont constitués en dur. Ce sont des structures d'une ancienne ferme coloniale (fig :VI.1).



FIGURE VI.1 – Ferme pilote Yahia Aïchouche de Tixter.

1.3 Equipement d'alimentation

– L'alimentation est distribuée à travers des auges râteliers, servant aussi de séparateurs (fig :VI.2).



FIGURE VI.2 – Auges-Râteliers.

– Abreuvoirs : fabriqués en dur (demi-buse), ils sont localisés au niveau de l'aire d'exercice (fig :VI.3).



FIGURE VI.3 – Abreuvoir.

– Equipement de préparation du complément (fig :VI.4).



FIGURE VI.4 – Broyeur- mélangeur.

1.4 Equipement et produits d'induction et de synchronisation des chaleurs

Eponges vaginales de couleur blanche imprégnées de 60 mg de FGA (Fluoro Gestone Acetate) (fig :VI.5 et VI.6).



FIGURE VI.5 – Eponges vaginales 1.



FIGURE VI.6 – Eponges vaginales 2.

- Applicateur des éponges vaginales (Tubes et poussoir) (Union européenne : Laboratoire Intervet) (fig :VI.7)
- Seringues jetables
- Spéculum et pince
- Gants chirurgicaux
- Seaux
- Compresses
- Papier hygiénique
- Eau
- Mallette du vétérinaire
- Crème lubrifiante (Vaseline)
- Antiseptique (Permanganate de potassium)
- Désinfectant (Alcool chirurgical)

– PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) (Folligon 1000 UI :lyophylisat injectable + solvant) (fig :VI.8).



FIGURE VI.7 – Applicateur.



FIGURE VI.8 – PMSG

1.5 Equipement de détection des chaleurs

– Tabliers
– Harnais thoraciques marqueurs utilisés pour contrôler les accouplements (de différentes couleurs)

1.6 Equipement de pesée

Balance mobile avec harnais de 0 à 100 kg

VI.2 Méthodes

Elles se basent sur l'évaluation de plusieurs facteurs inhérents au milieu ou intrinsèques au troupeau sur les paramètres de reproduction et de productivité tant numérique que pondérale :

- Facteurs externes : Ils sont communs aux deux lots.
  - Alimentation.
  - Milieu : climat, température, latitude et saison.
  - Logement.
  - Hygiène.
  - Facteurs internes : Ils sont liés au troupeau
  - Mode de lutte
  - Age
  - Parité
  - Saison de lutte
  - Mois de lutte
  - Mois de naissance
  - Saison de naissance
  - Etat corporel
  - Etat physiologique
  - Mode de naissance
  - Poids à la naissance, à 60j et 90j
  - Production laitière à 10j

2.1 Préparation à la lutte

Notre étude a débuté au mois de Mars 2009, au cours duquel nous avons effectué plusieurs travaux de préparation :

Au niveau des bergeries : désengagement et renouvèlement des litières, suivi d'un chaulage des murs (fig :VI.9).



FIGURE VI.9 – Nouvelle litière et chaulage des murs à l'intérieur de la bergerie.

- Mises à la reforme des brebis trop âgées et en mauvaise santé.
- Traitements antiparasitaires internes et externes avec Baymec et en rappel avec Dalben pour les parasites internes. Ces traitements ont été réalisés en moyenne 45 jours avant le début de l'expérimentation.
- Identification des brebis grâce à des boucles numérotées (fig :VI.10).

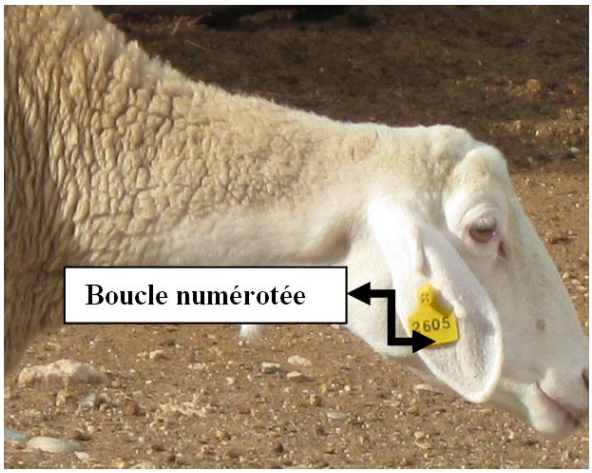


FIGURE VI.10 – Boucle numérotée.

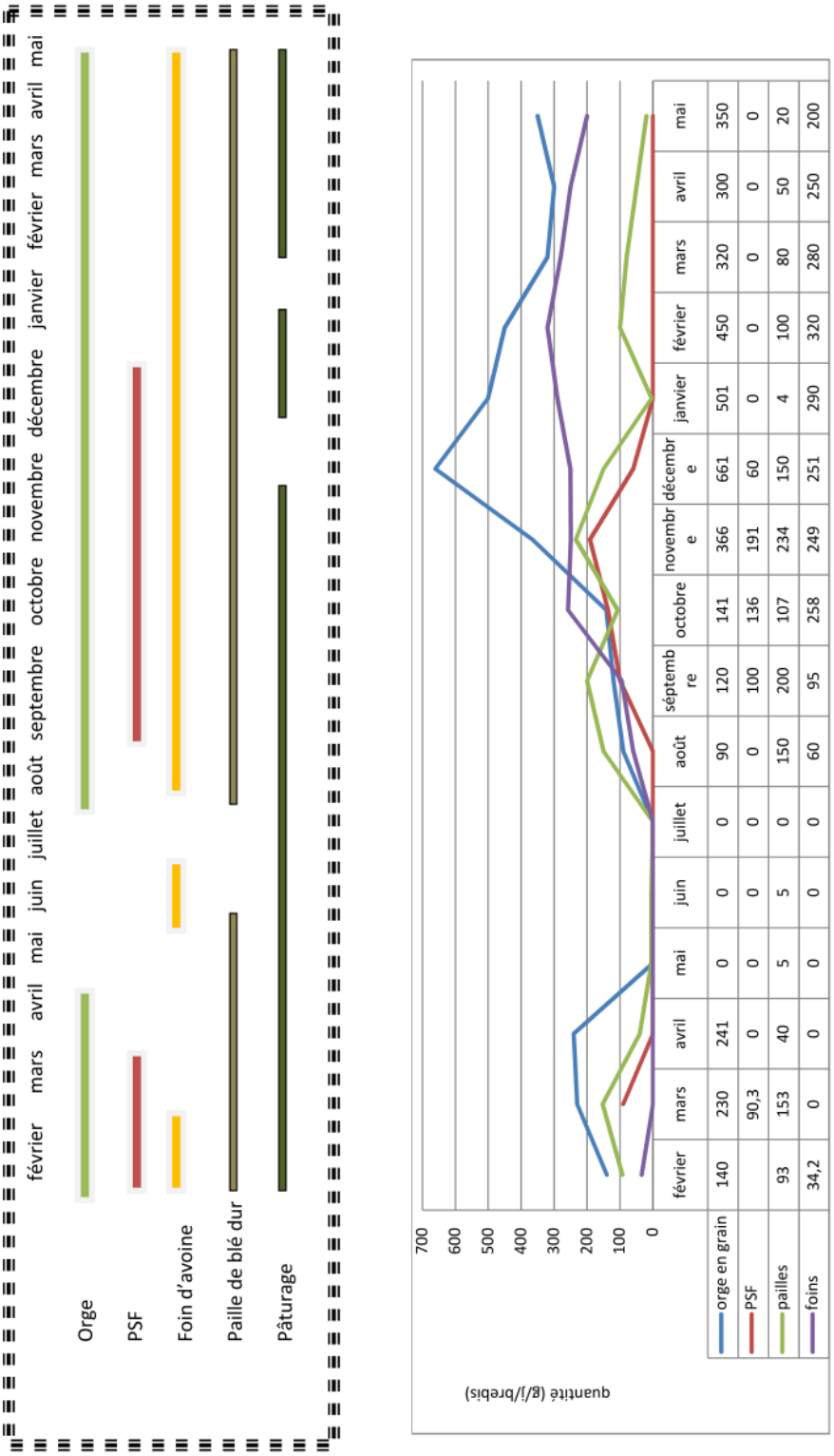
- Le flushing a été effectué à base d'orge en grains durant le mois de février et mars à raison de 150 à 230 g /tête / j respectivement.

Selon, Arbouche et al (2008), la valeur nutritive de l'orge est retracée dans le (tab :VI.1).

UF / kg MS		g / kg MS		
UFL	UFV	PDIA	PDIN	PDIE
1,03	1,00	35,90	88,20	105,7

TABLE VI.1 – Valeur nutritive de l'orge (Arbouche et al, 2008).

- **Calendrier fourrager :** Sur l'ensemble de l'année, une période creuse sans complémentation, apparait durant les mois de mai à juillet (fig :VI.11).



	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai
orge en grain	140	230	241	0	0	0	90	120	141	366	661	501	450	320	300	350
PSF		90,3	0	0	0	0	0	100	136	191	60	0	0	0	0	0
pailles	93	153	40	5	5	0	150	200	107	234	150	4	100	80	50	20
foins	34,2	0	0	0	0	0	60	95	258	249	251	290	320	280	250	200

FIGURE VI.11 – Calendrier fourrager et quantité distribuée en g / jour / brebis.

2.2 Induction et synchronisation des chaleurs

2.2.1 Pose des éponges (Figures VI.12,VI.13,VI.14 et VI.15)

Cette opération est précédée au préalable par une préparation de tous les produits et équipements nécessaires à son bon déroulement.

Les éponges vaginales imprégnées de 60 mg de FGA (Acétate de fluorogestone), ont été posées pour chaque femelle pour une durée de 14 jours selon le protocole suivant :

- Avant la pose de l'éponge, l'applicateur est nettoyé avec de l'eau contenant un antiseptique (Permanganate de potassium), ainsi que l'extérieur du vagin à l'aide d'une compresse imbibée de ce désinfectant. Cette opération est obligatoire pour chaque sujet.
- Lubrification du tube avec de la vaseline pour faciliter sa pénétration dans le vagin et en évitant de blesser la paroi très fragile.
- Insérer le tube doucement dans le conduit vaginal en soudant le cervix avec le poussoir qui est maintenu à l'intérieur du tube (fig :VI.12).



FIGURE VI.12 – Insertion du tube de l'applicateur.

- Laisser le tube sur place et retirer le poussoir.
- Placer l'éponge à l'intérieur de la section du tube en gardant les extrémités des fils dans la main (fig :VI.13).



FIGURE VI.13 – Placement de l'éponge vaginale à l'intérieur du tube.

– Pousser l'éponge en utilisant le poussoir jusqu'au cervix (fig :VI.14).



FIGURE VI.14 – Enfoncement de l'éponge au cervix.

– Tirer le tube de quelques centimètres en laissant en place l'éponge jusqu'à l'expulsion du poussoir (fig :VI.15).

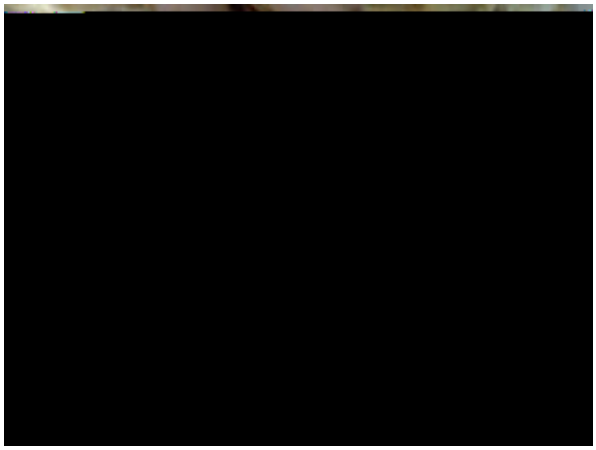


FIGURE VI.15 – Expulsion du poussoir.

- Lâcher les fils de l'éponge et tirer l'ensemble de l'applicateur. Les fils resteront suspendus à l'extérieur du vagin, tirer les en bas doucement jusqu'ils se joignent.
- Marquer l'animal avant de le lâcher (fig :VI.16)



FIGURE VI.16 – Marquage de la brebis.

2.2.2 Retrait des éponges et injection de PMSG

Le retrait des éponges (fig :VI.17) est suivi d'une injection de 500 UI de PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) par femelle de chaque lot.

- L'injection se fait par voie intramusculaire.
- Marquer chaque animal traité.
- Changer l'aiguille de la seringue à chaque injection afin d'éviter toute contamination.

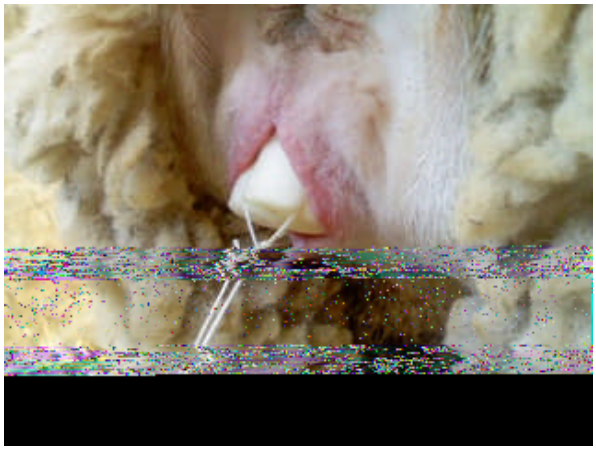


FIGURE VI.17 – Retrait de l'éponge.

– Pour l'efficacité du traitement, les femelles sont laissées au repos après cette opération pour éviter tout type de stress.

2.3 Conduite de la lutte

Elle a été menée selon le schéma suivant(fig :VI.18) :

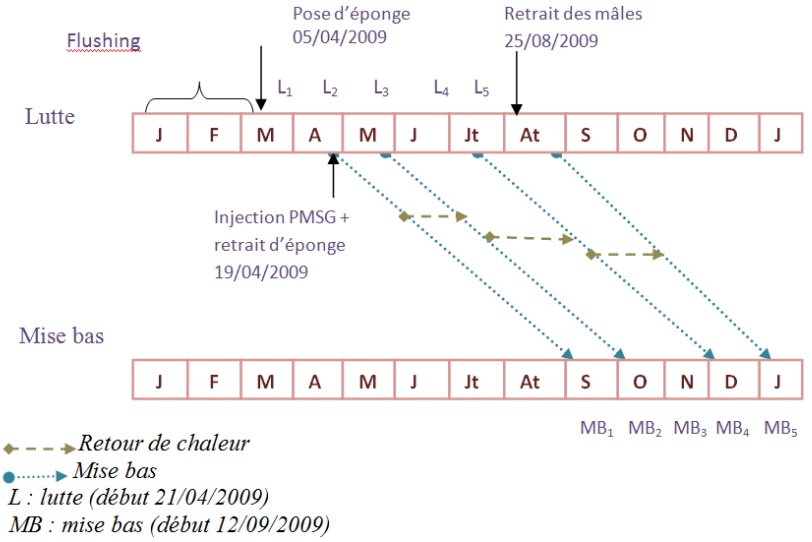


FIGURE VI.18 – Conduite de la lutte

Pour le lot des 125 femelles (synchronisées) une aire au sein de la bergerie a été dégagée et allotée dans une proportion de 01 mâle pour 08 à 09 femelles. L'accouplement a duré 03 jours.



FIGURE VI.19 – Mâles reproducteurs 1.



FIGURE VI.20 – Mâles reproducteurs 2.

Pour le lot témoin des 44 femelles (lutte naturelle), 03 mâles ont été utilisés. La lutte a débuté le 23 /04 / 2009 et une évaluation de l'état corporel a été réalisée.

Pour le lot synchronisé, les mâles (fig :VI.19 et VI.20) ont été réintroduits après 17 jours, pour détecter et lutter les femelles ayant manifesté un retour de chaleur en utilisant des harnais marqueurs (fig :VI.21 et VI.22).

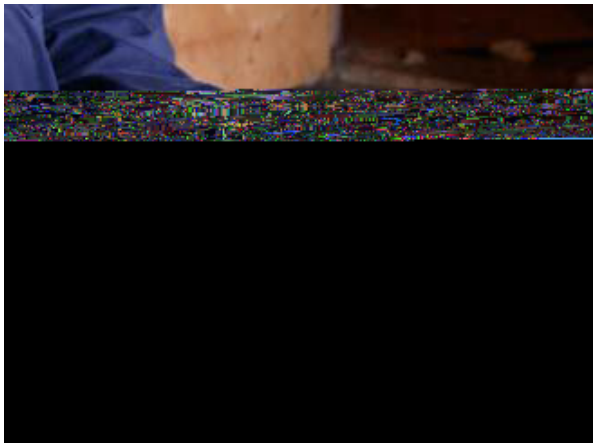


FIGURE VI.21 – Harnais marqueur 1.

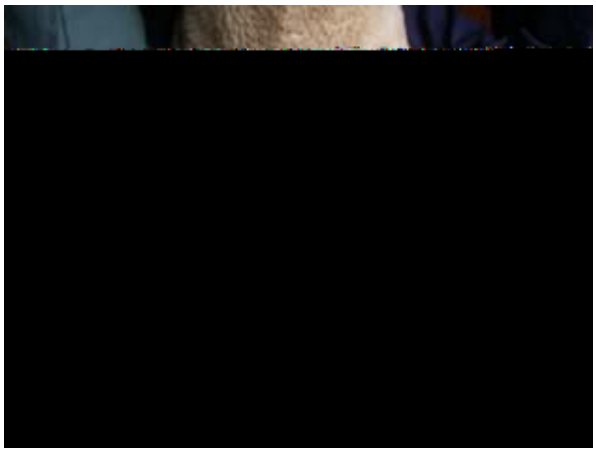


FIGURE VI.22 – Harnais marqueur 2.

- A compter, du 08/05/2009, le lot synchronisé et le lot témoin ont été regroupés et l'ensemble des mâles y ont été introduits.
- Un comptage des brebis luttées a été réalisé à l'aide d'enregistrement des marques trouvées au bas du dos des femelles durant toute la période de lutte.
- Une évaluation de l'état corporel a été effectuée.

2.4 Suivi de la gestation

Le suivi des brebis a été accompli quotidiennement pour éviter tout stress. Tout avortement, mortalité de brebis gestantes ou malades ont fait l'objet d'enregistrement sur fiche de suivi.

2.5 Déroulement de l'agnelage

Les agnelages pour le lot des femelles synchronisées ont débuté le 12/09/2009 et pour le troupeau témoin le 25/09/2009.

– Une surveillance permanente a été assurée lors de la mise-bas (fig :VI.23), et des soins particuliers ont été apportés au moment et après l'agnelage :



FIGURE VI.23 – Une surveillance permanente est assurée lors de la mise-bas.

- Aide aux femelles présentant des difficultés (mauvaise position du fœtus, hémorragie etc.)
- Un seau d'eau est présenté à la mère pour lui permettre de se désaltérer.
- Aide au jeune après son expulsion (dégagement des naseaux, soulèvement par les pattes postérieures, désinfection du cordon ombilical " Cecaget ", Injection de multivitamines (fig :VI.24).



FIGURE VI.24 – Multivitamines (AD3E).

- Tétée du colostrum.

- Observation de l'instinct maternel (fig :VI.25).

FIGURE VI.25 – L'instinct maternel.

– Des informations ont été enregistrées selon le canevas suivant :
  - Date de la mise-bas.
  - L'âge de la mère.
  - Le sexe du nouveau né.
  - Le mode de naissance du nouveau né.
  - La date de mortalité.
  - Identification par une boucle d'oreille (fig :VI.26).



FIGURE VI.26 – Matériel pour identification (Boucle numérotée).

2.6 Etat corporel des brebis

Pour les mères l'opération du contrôle de la condition corporelle a été évaluée :

- Au début de l'étude (au moment du dépôt d'éponges).
- Au moment de la lutte.
- A la mise-bas.
- Un mois après la mise-bas.
- Deux mois après la mise-bas.
- Trois mois après la mise-bas.
- Quatre mois après la mise-bas.

2.7 Production laitière de la mise-bas à 30 jours

Elle a été calculée sur la base de l'équation proposée par Torres-Hernandez et Hohenboken (1980) :

$$\frac{PL}{j} = 0,92 + 3,03GMQ(kg)$$

2.8 Croissance des agneaux

La pesée des agneaux a été effectuée par regroupement (fig :VI.27) du premier jour de naissance jusqu'à l'âge de 4 mois (correspondant à la période du sevrage) au moyen d'une balance (fig :VI.28).



FIGURE VI.27 – Regroupement des agneaux pour la pesée.



FIGURE VI.28 – Pesée des agneaux.

Les paramètres de la croissance des agneaux étudiés ont été :
- Poids (0 à 10 jours) et GMQ (0/10).
- Poids à 30 jours et GMQ (10/30).
- Poids à 60 jours et GMQ (30/60).
- Poids à 90 jours et GMQ (60/90).
- Poids à 120 jours et GMQ (90/120).

2.9 Analyse statistique

La statistique descriptive et l'analyse de variance du model linaire général univarié (ANOVA), ont été effectuées avec le logiciel SPSW (version 18, 2008). Le model linaire général a été utilisé pour tester les effets des facteurs sur les variables, le test post Hoc par l'application du test S.N.K (student-Newman-Keules) pour estimer la signification ou l'homogénéité entre les différentes sous ensembles (test de comparaison entre les moyennes). Les fréquences de chaque variable quantitative ont été représentées graphiquement en utilisant le logiciel Excel (2003).

Chapitre VII

Résultats et discussion

VII.1 Caractéristiques des paramètres de reproduction et de productivité des brebis du troupeau dans son milieu

1.1 Les moyennes globales

Elles sont retracées dans le (tab :VII.1).

	Fertilité	Fécondité	Prolificité	TS	TPN	TPP
μ	0,879	0,954	1,11	0,906	0,798	15,59
e.s	0,02	0,04	0,05	0,04	0,137	0,715

Table VII.1 – Moyennes globales des paramètres de reproduction et de productivité du troupeau.

- μ *: moyenne globale.*
- *e.s : erreur standard.*

Du point de vue santé, certaines brebis ont développées des maladies qui furent traitées par le service vétérinaire dont les principales rencontrées sont :

- Entérotoxémie,
- Toxémie de gestation,
- Mammites,
- Pneumonie,
- Piétin.

1.1.1 La fertilité

Le taux global de fertilité du troupeau est de 87,9% (fig :VII.1), il est supérieur au taux de l'année 2009 (80%) trouvé par Bouafia et Lamara (2009) sur le même site. Cette augmentation de 7,9% est due à l'amélioration de la conduite d'élevage.

Pour la race Ouled Djellal, Berarma et Bouaoune (2007) et Harket et Lafri (2007), ont trouvé des taux de 60%, alors que Lamrani et al (2008) et Merghem (2008), ont enregistré un taux de 65% et Mamine (2009) (66%). Ces différences semblent être liées au milieu notamment

à une différence de conduite du troupeau. Selon l'ITELV (2001), le taux de fertilité de la race Ouled Djellal est de 89%.

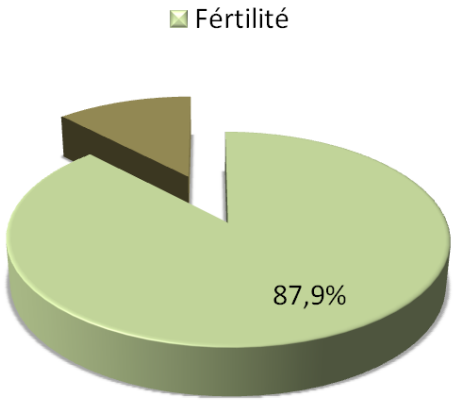


FIGURE VII.1 – Taux de fertilité du troupeau.

1.1.2 La fécondité

Le taux de fécondité du troupeau est de 95,4% (fig :VII.2). Pour l'année 2009, sur le même site, Bouafia et Lamara (2009), ont obtenu une fécondité de 87%, cette différence s'explique par le renouvellement des mâles reproducteurs.

Pour la race Ouled Djellal, Lamrani et al (2008), ont enregistré des taux de 90%, à la différence de Harket et Lafri (2007) ; Berarma et Bouaoune (2007) et Mamine (2009), qui avancent des taux de 75%, 70% et 66% respectivement.

Cependant, Dekhili (2002) et Dekhili (2004), a constaté des taux de 110% et 128% respectivement. Le taux de fécondité diverge selon les auteurs, d'après Chellig (1992) et l'ITELV (2001), le taux de fécondité pour le standard de la race Ouled Djellal est de 95% et 87% respectivement.

Ces divergences sont à imputer à la conduite du troupeau et à l'hétérogénéité de la race Ouled Djellal qui comprend trois sous races. Pour notre part, nous avons travaillé sur la race Ouled Djellal type Hodna.

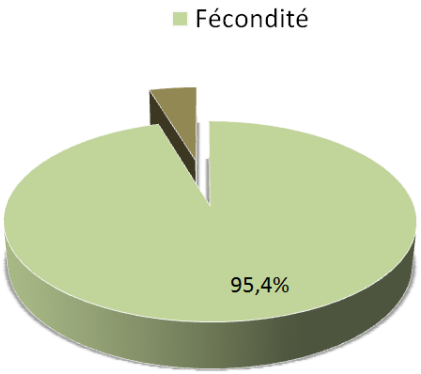


FIGURE VII.2 – Taux de fécondité du troupeau.

1.1.3 La prolificité

Le taux de prolificité du troupeau est de 111% (fig :VII.3). Le taux enregistré en 2009 (Bouafia et Lamara, 2009) a été de 108%.

Ce taux est généralement supérieur à 100% pour cette race, cependant, Lamrani et al (2008), avancent un taux de 100%. Cette prolificité est fonction de la race et de la région d'élevage. Dekhili (2002, 2004), l'ITELV (2001) et Merghem (2008), ont trouvé pour la race Ouled Djellal, des taux compris entre 110% et 111%. Pour la race Sardi, Harkat et Lafri (2007), ont signalé un taux de 130% et Boukhliq (2002b), un taux de 120%.

Dekhili et Aggoun (2007), ont enregistré un taux de 109% et 123% pour les régions Nord et Sud de Sétif.

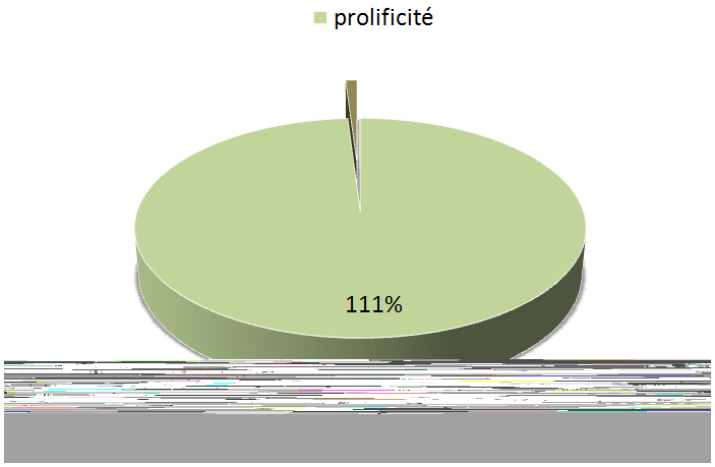


FIGURE VII.3 – Taux de Prolificité du troupeau.

1.1.4 Le sevrage

Le sevrage des agneaux s'est effectué à 120 jours (4mois), avec un taux de 88,1% (fig :VII.4), alors que pour l'année 2009, on a enregistré un taux de 83% (Bouafia et Lamara, 2009).

FIGURE VII.4 – Taux de sevrage du troupeau.

Le taux de sevrage est fonction du taux de mortalité. Nous avons enregistré des taux décroissants en fonction de l'âge (fig :VII.5).

Le taux le plus élevé de mortalité est enregistré durant la première semaine de vie et dépasse la norme conventionnelle (5%). Ce fort pourcentage de mortalité est sans doute lié à l'inexistence de steaming au mois de juillet, à une complémentation inappropriée au mois d'Août (90 g / j / brebis d'orge en grain) et à l'apparition de maladies (tab :VII.2). La production laitière insuffisante, s'est répercutée sur le taux de viabilité des jumelés avec 75,2% et des simples avec 85,6%. (fig :VII.6).

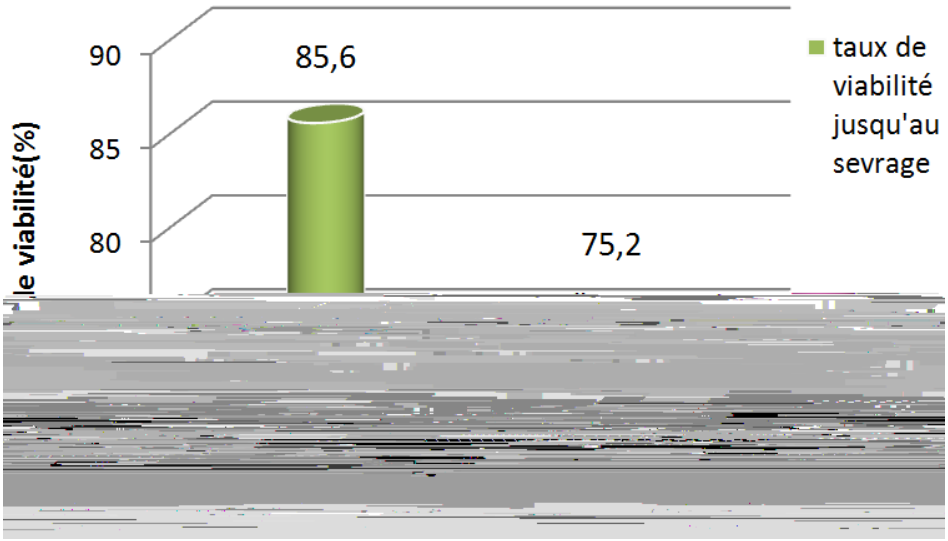


FIGURE VII.6 – Taux de viabilité jusqu'au sevrage des agneaux nés simples et doubles.

Selon Brarma et Bouaoune (2007), le taux de sevrage de la race Ouled Djellal à 4mois a été de 79%. Cependant, Merghem (2008), Dekhili et Aggoun (2005), ont mentionné des taux de 82% et 82,5% respectivement, moins expressifs que celui trouvé par Dekhili (2003) (88%).

Selon Dekhili et Aggoun (2007), le taux de sevrage est influencé par le milieu (région Nord de Sétif 78% et région Sud 94%).

1.1.5 La productivité numérique

Le taux de productivité numérique est de 79,8% (fig :VII.7). Sur le même site, Bouafia et Lamara (2009), ont mentionné un résultat similaire (80%).

Le taux de productivité numérique de la race Ouled Djellal, fluctue en fonction des auteurs. Dekhili (2002), a avancé une fourchette comprise entre 99 et 105% et Dekhili (2004), un taux de 122% alors que Bararma et Bouaoune (2007) et Merghem (2008), 98% et 99% respectivement. Tandis que Benkhlif (2005) in Merghem (2008), a obtenu un taux inférieur (94%).

Selon Dekhili et Aggoun (2007), le taux de productivité numérique est fonction de la latitude (Nord de Sétif 88% et au Sud 115%).

FIGURE VII.7 – Taux de productivité numérique du troupeau.

1.1.6 La productivité pondérale

Le taux de productivité pondérale à 120 jours (4mois) est de 15,59 kg et est presque similaire à celui de l'année 2009 (16,08 kg) (Bouafia et Lamara, 2009).

Brarma et Bouaoune (2007) et Merghem (2008), ont mentionné un taux de 13,57 kg pour la race Ouled Djellal dans la région de Sétif et Dekhili (2004), a trouvé un taux supérieur (19,6 kg). Pour la race D'man, Boukhliq (2002b), avance un taux de productivité pondérale de 21,2 kg dû à une bonne prolificité.

VII.2 Les facteurs influençants les paramètres de reproduction

2.1 La fertilité

Les résultats de l'analyse de la variance sont résumés dans le tableau (tab :VII.3) :

Source de variation	ddl	Signification
Age des brebis	4	**(p<0,01)
Parité	1	n.s (p>0,05)
Etat physiologique lors de la lutte	1	* (p<0,05)
Mode de lutte	2	*** (p<0,001)
Mois de lutte	4	*** (p<0,001)
Etat physiologique lors de la lutte × mode de lutte	2	*** (p<0,001)

TABLE VII.3 – Facteurs influençants la fertilité.

- *n.s : non significatif.*
- ** : significatif (p<0,05).*
- *** : très significatif (p<0,01).*
- **** : hautement significatif (p<0,001).*
- *ddl : degré de liberté.*

1. **L'âge des brebis** :

   Cette variable dépendante est très significative (p<0,01). Les brebis âgées de 3 ans ont un taux de fertilité plus élevé (97%) alors que celles de 4ans ont le taux le plus bas (77,5%). Les brebis de 2 ans, 5ans et 6ans ont des taux intermédiaires (fig :VII.8).

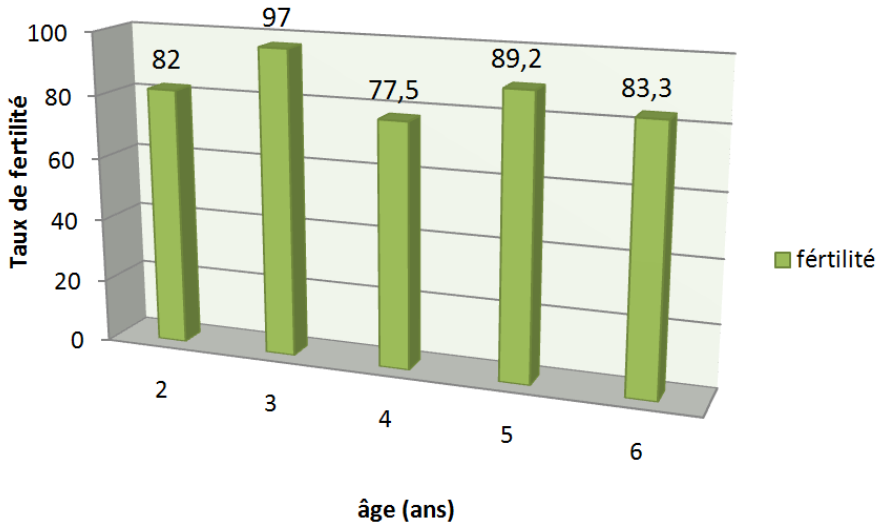


FIGURE VII.8 – Taux de fertilité par rapport à l'âge des brebis.

Selon Boujenane et Chikhi (2006), l'âge des brebis a un effet hautement significatif (p<0,001) sur la fertilité. Cependant, Tennah (2007), a signalé que le taux de fertilité est croissant suivant l'âge des brebis chez la race Ouled Djellal pour les luttes de novembre (66,6%, 75% et 76,5% pour les âges de 1,2 et 3 ans respectivement) mais pour la lutte de juin, l'effet n'est que significatif (p<0,05) et le taux de fertilité augmente jusqu'à l'âge de 3ans puis diminue.

Bouafia et Lamara (2009), sur le même site, ont constaté un taux très significatif (p<0,001) avec un pic pour les brebis âgés de 3ans.

2. **La parité** :

   Ce facteur, non significatif (p>0,05) sur la fertilité, semble être influencé par le faible effectif des brebis primipares (19%).

   Karfel et Lafri (2005), ont remarqué que les faibles performances sont réalisées par les brebis primipares (âgées de moins de 18 mois), alors que les performances les plus élevées sont à imputer aux brebis adultes âgées de 36 à 42 mois.

3. **L'état physiologique des brebis lors de la lutte** :

   Ce facteur a un effet significatif (p<0,05) sur la fertilité. Les brebis non allaitantes ont un taux de 94% nettement supérieur à celui des brebis allaitantes (64%) (fig :VII.9). Cette différence est à imputer à la production laitière, facteur inhibiteur de la production de progestérone mais aussi entretenu grâce aux stimuli de la tétée. L'état physiologique induit un état corporel des brebis qui est fonction de la portée et de l'alimentation distribuée. Atti et Abdennebi (1995) à travers l'analyse de la fertilité des brebis en fonction des NEC à la lutte, ont montré que ce paramètre s'améliore d'une classe à l'autre. Cependant, Thomson et Bahadil (1998) et Abdennebi et Khaldi (1991), ont trouvé que les brebis fertiles sont moins lourdes avant la lutte que les brebis stériles.

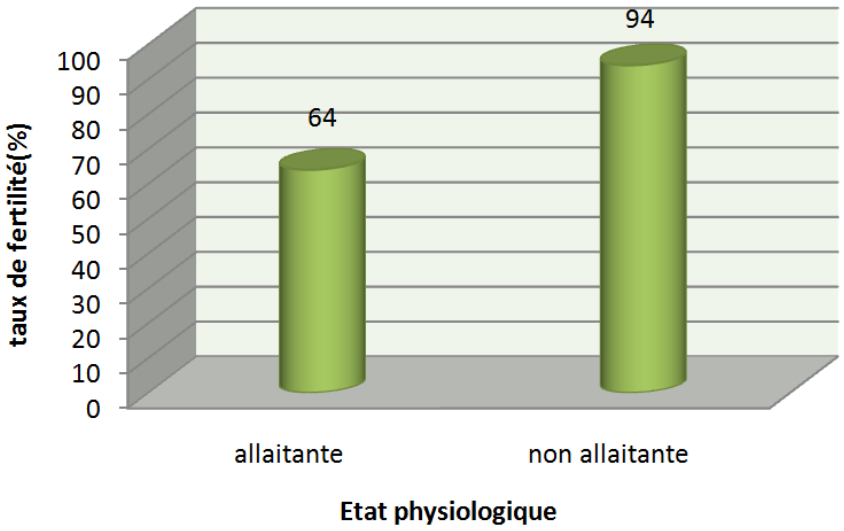


FIGURE VII.9 – Taux de fertilité par rapport à l'état physiologique des brebis lors de la lutte.

4. **Le mode de lutte** :

   Ce facteur est hautement significatif (p<0,001) sur la fertilité. Le lot synchronisé a eu une performance de 16,8%, ce faible taux est du à l'introduction de béliers peu performants (en majorité des antenais). Lors du retour en chaleur (17 jours après), le taux de fertilité n'est que de 16,3%. Alors qu'au troisième service, le taux est passé à 75,8%. Le lot lutte naturelle a enregistré un taux de fertilité de 90% (fig :VII.10).

   Pendant le premier retour des chaleurs, les béliers étaient performants, et le faible taux de fertilité enregistré est à mettre au compte de l'existence au sein de l'organisme des brebis d'un taux d'hormones résiduelles qui perturbent la régulation hormonale de la reproduction et leurs effets négatifs vont se prolonger jusqu'au deuxième retour de chaleur. A ce stade, l'effet des hormones injectées s'estompe, induisant un équilibre hormonal des brebis et un taux de fertilité de 75,8%.

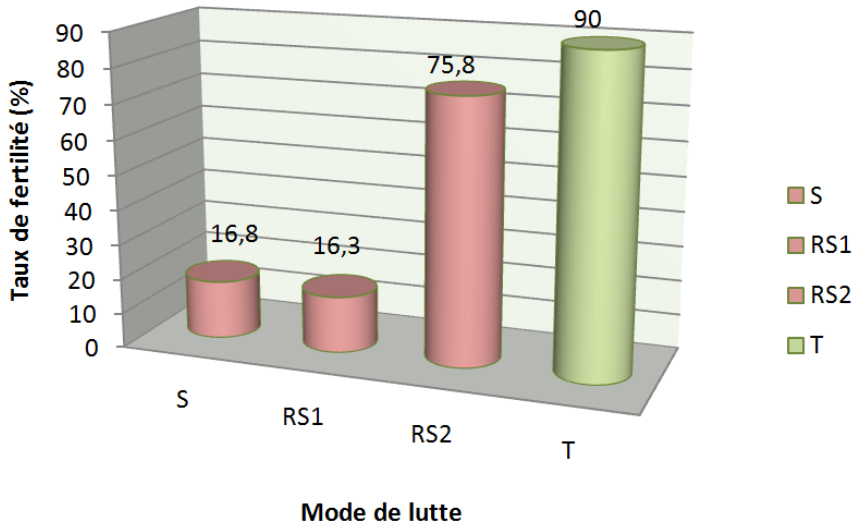


FIGURE VII.10 – Taux de fertilité par rapport au mode de lutte utilisé.

- *S : lot synchronisé.*
- *RS1 : premier retour après synchronisation des chaleurs.*
- *RS2 : deuxième retour après synchronisation.*
- *T : lot témoin.*

Selon Harket et Lafri (2007), le taux de fertilité n'augmente pas avec la quantité de PMSG employée (60%, 75% et 60% pour des quantités de 400 UI, 500 UI et 600 UI respectivement), alors que pour le lot témoin, le taux de fertilité était de 60%. Pour Lamrani et al (2007), le taux de fertilité change selon le mode de lutte ; pour le lot ayant subi l'effet bélier, le taux de fertilité était de 66,67%, alors que le lot synchronisé à l'aide de la FGA, le taux n'était que de 63,64%. Cependant, le lot avec synchronisation par la FGA associé à la PMSG a atteint un taux de 79,2%.

5. **Le mois de lutte** :

   Cette variable dépendante est hautement significative ($p<0,001$) sur la fertilité. Le taux maximal est à attribuer aux mois de mai et juillet (69,4% et 69% respectivement), alors que les taux les plus bas sont signalés aux mois d'avril et août (53,2% et 51% respectivement) (fig :VII.11).

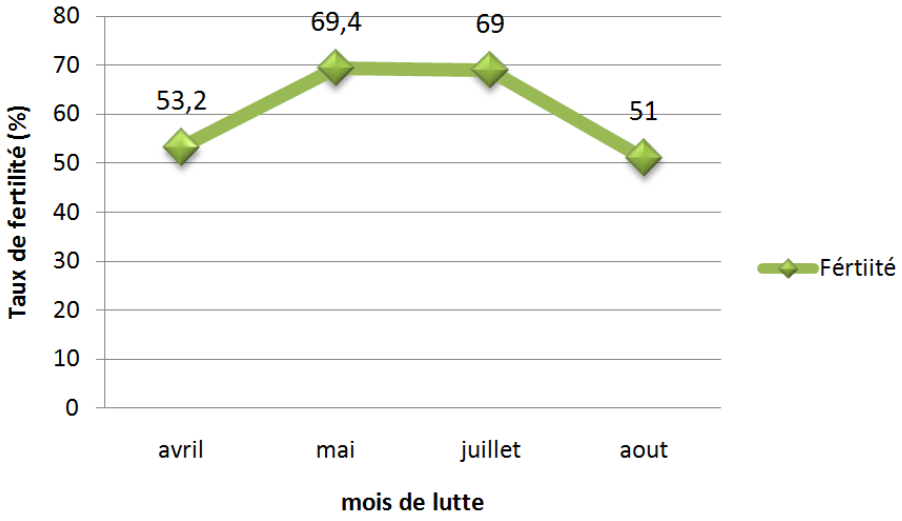


FIGURE VII.11 – Taux de fertilité par rapport au mois de lutte.

L'effet du mois de lutte sur la fertilité a été étudié par plusieurs auteurs. Bararma et Bouaoune (2007) et Merghem (2008), ont constaté que les taux de fertilité les plus élevés ont été enregistrés aux mois d'avril et mai (83% et 76% respectivement). En début d'automne (septembre) le taux diminue (69%) et aux mois de juin, juillet, août et octobre les taux ne sont plus que de 65%, 66%, 64% et 31% respectivement.

Boukhliq (2002b), a mentionné que la fertilité de la race Sardi, variait en fonction des mois, juin-juillet (65,4%) et août-novembre (96%). Ces différences sont étroitement liées au climat et à l'état des pâturages.

6. **L'état physiologique lors de la lutte ×mode de lutte** :

   Cette interaction est hautement significative ($p<0,001$) et découle de l'influence respective de ces deux paramètres sur la fertilité. Quoique l'état physiologique ne soit que significatif ($p<0,05$), sa combinaison avec le mode de lutte ($p<0,001$), les rend simultanément hautement significatifs ($p<0,001$). C'est ce qui nous fait dire qu'il y a un lien étroit entre l'utilisation des hormones de synchronisation et la régulation hormonale de l'état physiologique des brebis.

2.2 La fécondité

Les facteurs agissant sur la fécondité sont multiples (tab :VII.4).

Source de variation	ddl	signifacation
Age des brebis	4	*(p<0,05)
Parité	1	n.s (p>0,05)
Etat physiologique lors de la reproduction	1	** (p<0,01)
Mode de lutte	2	*** (p<0,001)
Mois de lutte	4	*** (p<0,001)

TABLE VII.4 – Analyse de variances des facteurs influençant la fécondité.

- *n.s : non significatif.*
- ** : significatif (p<0,05).*
- *** : très significatif (p<0,01)*
- **** : hautement significatif (p<0,001).*
- *ddl : degré de liberté.*

1. **L'âge des brebis** :

   Ce facteur a un effet significatif (p<0,05) sur la fécondité. Les brebis âgées de 3ans ont un taux élevé de fécondité (112,5%), le taux le plus faible est à attribuer aux brebis âgées de 6 ans (83,3%) ; alors que les brebis âgées de 2 ans, 4 ans et 5 ans ont une fécondité de 91,4%, 85% et 96,4% respectivement (fig :VII.12). Les mêmes constatations ont été faites par Bouafia et Lamara (2009), dans le même site d'étude. Dekhili (2004), a indiqué une forte association entre l'âge et la fécondité des brebis.

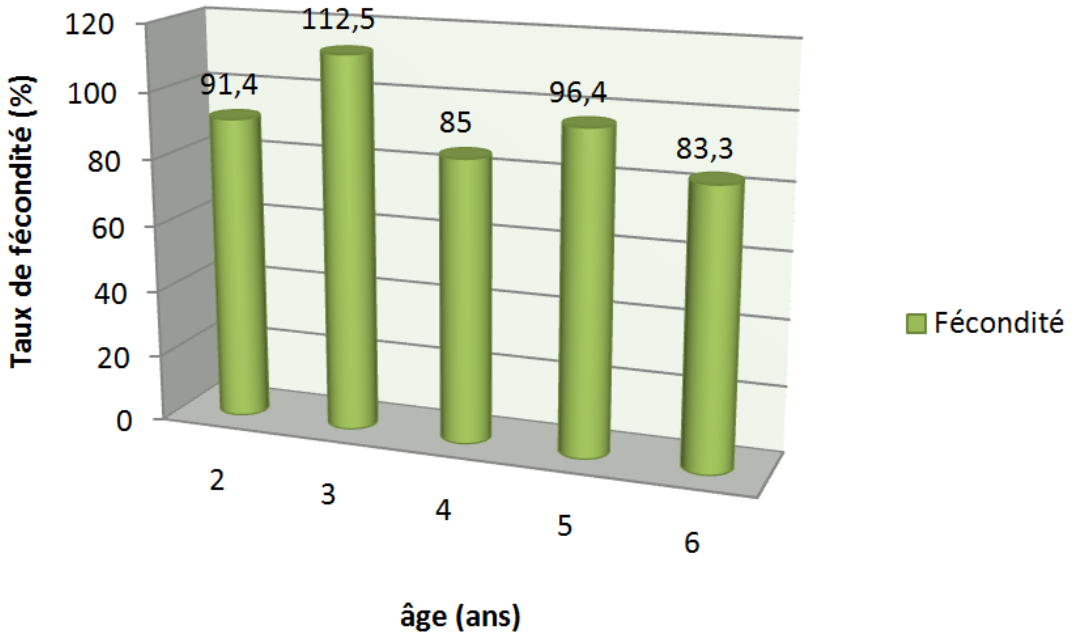


FIGURE VII.12 – Taux de fécondité par rapport à l'âge des brebis.

élimination des résidus hormonaux pré injectés. Le lot lutte naturelle a enregistré un taux de fécondité de 122% (fig :VII.14).

Bouafia et Lamara (2009), au niveau du même site d'étude, ont signalé que le taux de fécondité du lot synchronisé (124%), était supérieur de 47% par rapport au lot mis en lutte naturelle (77%).

Lamrani et al (2007), ont montré que la fécondité des brebis synchronisées avec de la FGA était de 63,64% alors que celles synchronisées à l'aide de la FGA associée à la PMSG passait à 104,2%, par contre les brebis mises en lutte naturelle, le taux était de 66,7%. De même que Harket et Lafri (2007), ont démontré que le mode de lutte a un effet hautement significatif ($p<0,001$) sur la fécondité, et que la dose de PMSG utilisée influait sur cette dernière (65%, 130% et 95% pour les doses de 400 UI, 500 UI et 600 UI respectivement).

FIGURE VII.14 – Taux de fécondité par rapport au mode de lutte.

- *S : lot synchronisé.*
- *S1 : premier retour après synchronisation des chaleurs.*
- *S2 : deuxième retour après synchronisation.*
- *T : lot témoin.*

5. **Le mois de lutte** :

Ce facteur a une influence hautement significative ($p<0,001$) sur la fécondité. Le taux maximal est atteint au mois de mai (118,7%), alors que le taux le plus faible au mois d'août (50%). Pour les mois d'avril et juillet, les taux sont de 64% et 75% respectivement (fig :VII.15). La faible performance du mois d'avril (saison sexuelle) est la résultante de la conduite d'élevage où les brebis durant ce mois ont été sous alimentées, (11g / jour

/ brebis d'orge avec une ration de base constituée de paille) et aux mois de juillet et Août, l'alimentation s'est résumée au pâturage des chaumes.

Selon O'brien (2002), une brebis qui bénéficie d'une alimentation de bonne qualité durant les 2 à 3 mois qui précédent la lutte, garantit d'excellentes performances de reproductions. Djerridi et Hamlaoui (2000) in Brarma et Bouaoune (2007), ont enregistré un taux de fécondité de 123% pour le mois de septembre par rapport aux mois d'avril et de mai (113% et 106% respectivement), traduisant l'effet de l'anœstrus saisonnier des brebis et un défaut de flushing.

Pour Brarma et Bouaoune (2008), le mois de lutte est hautement significatif sur la fécondité ($p<0,001$), les taux les plus élevés 75% et 77% sont signalés aux mois de mai et septembre respectivement et les plus faibles aux mois de juin, juillet et août (69%, 71% et 68% respectivement). La même constatation a été émise par Marghem (2008), mois d'avril et mai (79% et 75%) et mois de juin, juillet et août (71%, 68% et 36% respectivement). Dekhili et Aggoun (2004), ont signalé que la saison de lutte a un effet significatif ($p<0,05$) sur la fécondité.

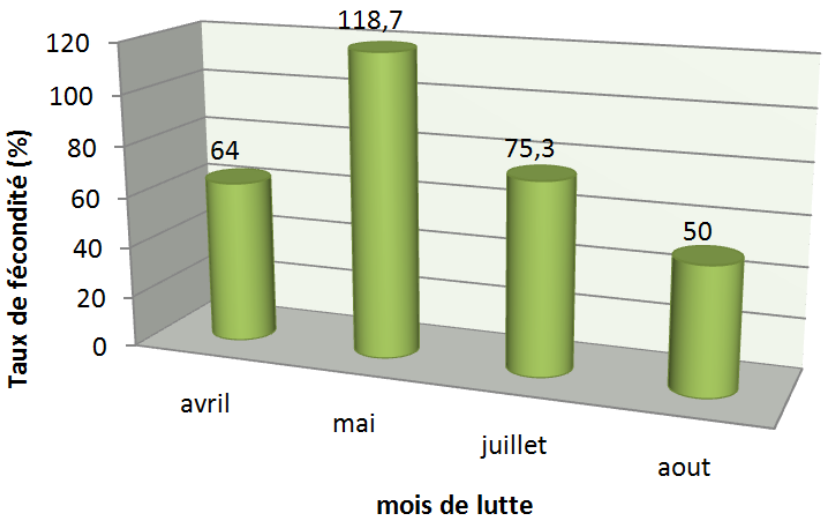


FIGURE VII.15 – Taux de fécondité par rapport au mois de lutte.

2.3 La prolificité

L'analyse de la variance des facteurs agissant sur la prolificité sont recensés dans le (tab :VII.5).

Source de variation	ddl	Signification
Age des brebis	4	n.s (p>0,05)
Etat physiologique lors de la lutte	1	* (p<0,05)
Mode de lutte	2	n.s (p>0,05)
Mois de lutte	3	** (p<0,01)

TABLE VII.5 – Source de variation de la prolificité.

- *n.s : non significatif.*
- ** : significatif(p<0,05).*
- *** : très significatif (p<0,01).*
- *ddl : degré de liberté.*

1. **L'âge des brebis** :

   Ce facteur n'influence pas la prolificité (p<0,05). Cette observation est avancée par Dekhili (2004), mais contredite par Dekhili (2002). Selon cet auteur, l'effet du milieu est mis en cause. Cependant, sur notre site expérimental, Bouafia et Lamara (2009), ont constaté un effet significatif sur le taux de prolificité avec 111% pour les brebis de 2 et 3 ans.

   Chauvel et Madet (2007), ont mentionné un effet positif et que le taux de prolificité est plus élevé pour les brebis âgées de 2 à 3 ans que pour les brebis de 4 à 7 ans. Le même constat est avancé par Boukhliq (2002b), sur la race Sardi avec 100% pour les antenaises et 104% chez les brebis.

2. **L'état physiologique des brebis lors de la lutte** :

   Ce facteur est significatif sur la prolificité (p<0,05), nous remarquons que le taux de prolificité est de 114,8% pour les brebis non allaitantes alors que le taux des brebis allaitantes est de 108% (fig :VII.16). Ces résultats sont liés à l'état corporel (Thériez 1984) ; les brebis les plus maigres donc non suffisamment alimentées sont relativement moins prolifiques que celles qui sont les plus grasses. Les brebis, mères de doublés utilisent davantage leurs réserves corporelles au cours de la gestation et de l'allaitement que les mères de simples (Gunn et al, 1969).

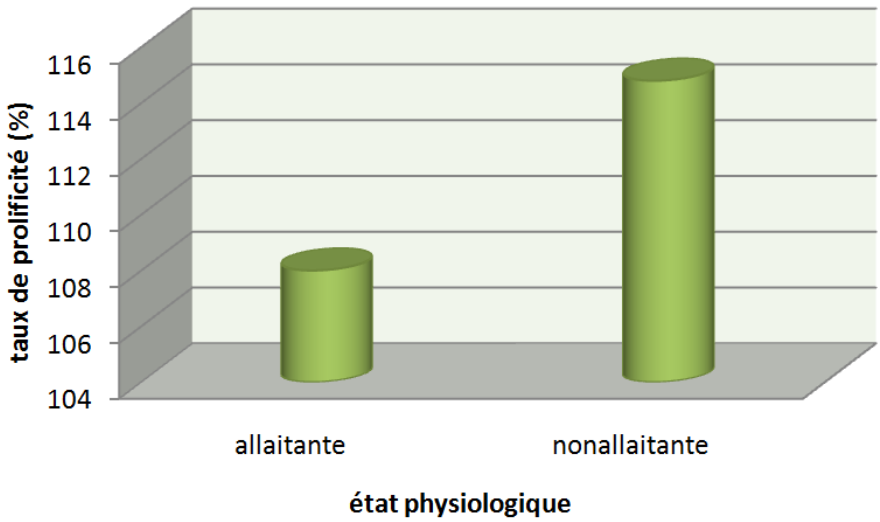


FIGURE VII.16 – Taux de prolificité par rapport à l'état physiologique des brebis lors de la lutte.

3. **Le mode de lutte** :

   Ce facteur a un effet non significatif (p>0,05) sur la prolificité. Harket et Lafri (2007), ont montré que le taux de prolificité variait selon la dose de PMSG injectée aux brebis lors de la synchronisation des chaleurs. Alors que les brebis en lutte non contrôlée ont une prolificité de 120%, les brebis synchronisées avec une dose de 400 UI de PMSG, ont eu un taux de 104%, mais celles ayant reçu 500 UI et 600 UI ont eu des taux de 175% et 156,2% respectivement. De même que Lamrani et al (2007), ont constaté que les brebis non synchronisées et celles ayant subit une synchronisation avec de la FGA avaient un taux de prolificité de 100%, par contre, les brebis ayant eu une synchronisation de chaleurs à base de FGA et de PMSG ont eu un taux de 131,6%.

4. **Le mois de lutte** :

   Ce facteur a un effet très significatif (p<0,01) sur la prolificité. Les brebis luttées durant le mois d'avril (129,6%) et mai (129,2%) sont plus performantes que celles luttées durant le mois de juillet (118%) et août (100%) (fig :VII.17). Ce résultat est à attribuer à la complémentation alimentaire basée principalement sur l'orge.

   Clément et al (1997), ont montré qu'une fécondité lors des mois printaniers, engendre de bonnes prolificités, car les ressources alimentaires sont plus importantes et de bonne qualité.

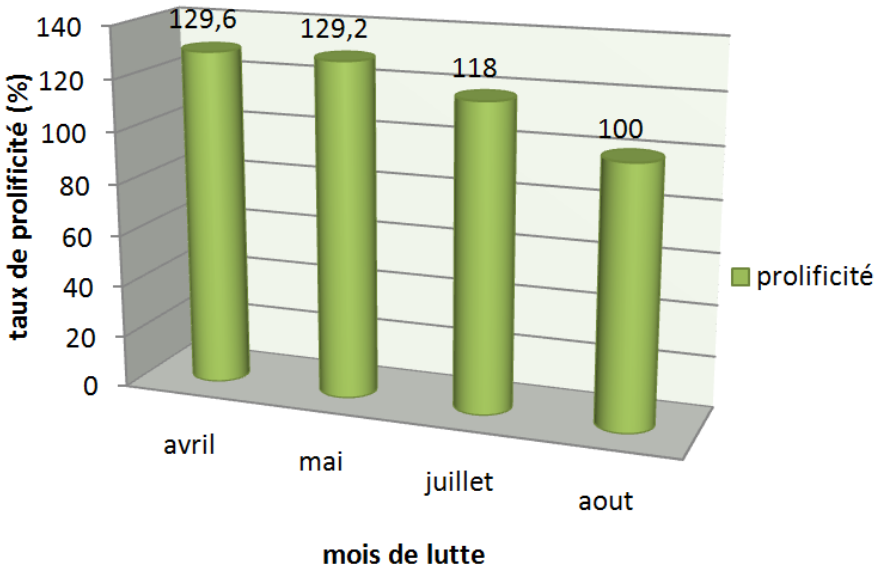


FIGURE VII.17 – Taux de prolificité par rapport au mois de lutte.

2.4 Le taux de sevrage

Le taux de sevrage a été déterminé à 120 jours d'âge (4 mois). L'analyse de la variance des facteurs agissant sur le taux de sevrage révèlent que : (tab :VII.6)

Source de variation	ddl	Signification
Age des brebis	4	n.s (p>0,05)
ECMB	6	* (p<0,05)
Mode de lutte	2	n.s (p>0,05)
Sexe	1	*** (p<0,001)
Poids à la naissance (PN)	8	*** (p<0,001)
Mode de naissance	1	n.s (p>0,05)

TABLE VII.6 – Analyse de variance du taux de sevrage.

- *n.s : non significatif.*
- ** : significatif(p<0,05).*
- *** : très significatif (p<0,01).*
- *ddl : degré de liberté.*
- *ECMB : état corporel au moment de la mise bas.*

1. **L'âge des brebis** :

   L'âge de la brebis est non significatif (p>0,05). La même remarque a été faite par Bouafia et Lamara (2009), sur le même site. Cependant, Dekhili (2003, 2004), a indiqué

que l'âge des brebis (de 1 à 6ans) a une influence hautement significative (p<0,001) sur le taux de sevrage.

2. **L'état corporel des brebis au moment de la mise bas (ECMB)** :

   Ce facteur influence significativement (p<0,05) le taux de sevrage. Les brebis ayant une note d'état corporel (NEC) de 2,25 et 3 ont des taux de sevrage de 100%, alors que celles avec une NCE de 1,25 et 1,5 ont un taux de 88% et 83% respectivement (fig :VII.18).

   L'indice de l'état corporel est une mesure indiciaire du poids. Les poids des brebis au moment de la mise-bas influencent la production laitière donc la croissance des agneaux et leur viabilité. Ce dernier facteur est un paramètre entrant dans le calcul du taux de sevrage.

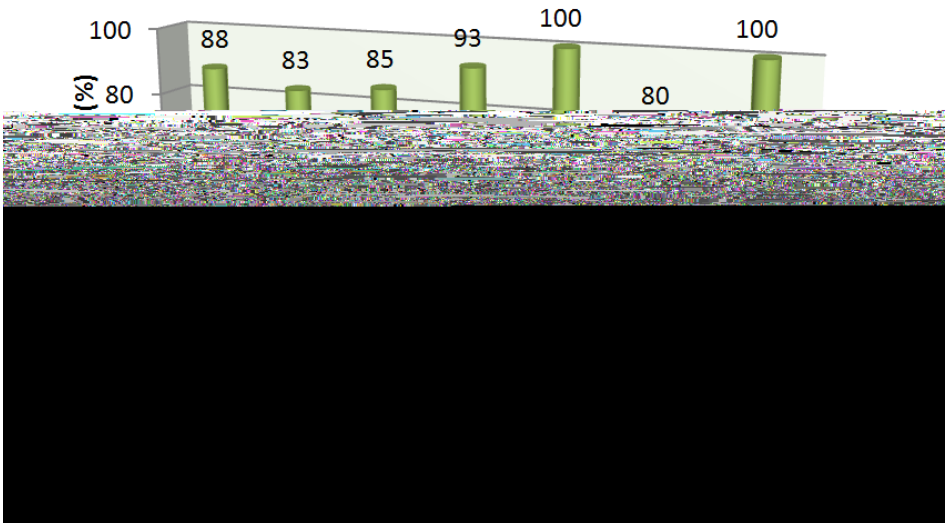


FIGURE VII.18 – Taux de sevrage par rapport à l'état corporel des brebis au moment de la mise bas.

3. **Le mode de lutte** :

   Le mode de lutte est un facteur qui n'influence pas le taux de sevrage (p>0,05). Cependant, Bouafia et Lamara (2009), au sein du même site, ont constaté que le taux de sevrage est influencé par le mode de lutte : lot synchronisé (89%), lot en lutte naturelle (78%). Notre résultat a été biaisé par l'inefficacité des reproducteurs mâles.

4. **Le sexe** :

   Ce facteur est hautement significatif sur le taux de sevrage (p<0,001). La proportion de mâles sevrés (83,3%) est inferieure de 7,36% à celle des femelles (90,66%) (fig :VII.19). Cependant Dekhili (2003) ; Bouafia et Lamara (2009), ont signalé que le sexe est un facteur non significatif (p>0,05) sur le taux de sevrage.

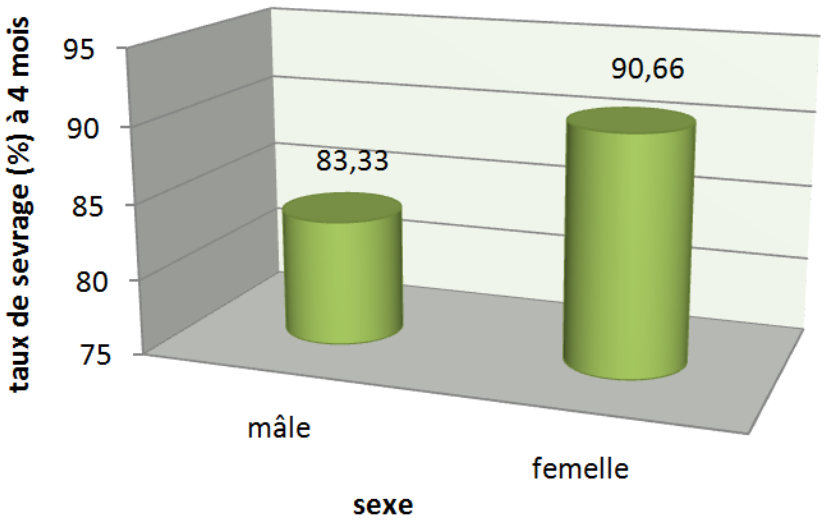


FIGURE VII.19 – Taux de sevrage par rapport au sex-ratio.

5. **Le poids à la naissance** :

   Le poids à la naissance est hautement significatif (p<0,001) sur le taux de sevrage. Le taux le plus bas est à attribuer aux agneaux ayant un poids moyen à la naissance de 2,2kg (50%), le taux le plus élevé à ceux ayant un poids à la naissance supérieur à 3,5kg (fig :VII.20). Dekhili (2003), a mentionné que le poids à la naissance est hautement significatif (p<0,001) sur le taux de sevrage. Le taux de sevrage augmente proportionnellement avec le poids à la naissance.

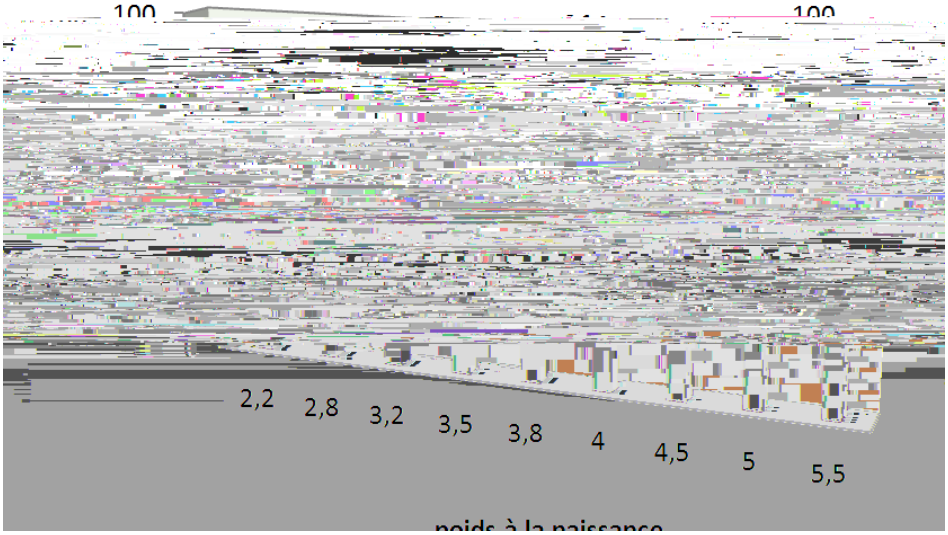


FIGURE VII.20 – Taux de sevrage par rapport au poids(kg) à la naissance des agneaux.

6. **Le mode de naissance** :

   Ce facteur a une influence non significative (p>0,05) sur le taux de sevrage comme l'a confirmé Dekhili (2003). Cependant, Bouafia et Lamara (2009), ont constaté sur le même site, que le mode de naissance est hautement significatif (p<0,001), avec un taux de sevrage de 55% pour les agneaux doubles et 87% pour les agneaux simples. Ce facteur ne s'exprime que dans des milieux favorables en ressources alimentaires, lesquelles dépendent des conditions climatiques. Boukhliq (2002b), a signalé que le taux de mortalité des agneaux de la race Sardi, variait selon le type de naissance, simples (3,58%), doubles (32,8%) et triples (33,3%). Dekhili (2004), a indiqué une supériorité des agneaux nés simples (4,5%). Selon Berarma et Bouaoune (2007), le mode de naissance est hautement significatif (p<0,001) sur le taux de sevrage, les agneaux nés simples (88%) ont un taux de sevrage supérieur aux doubles (70%).

2.5 Taux de productivité numérique

L'analyse de la variance de la productivité numérique est résumée comme suit (tab :VII.7) :

Source de variance	ddl	Signification
Age des brebis	4	*** (p<0,001)
Mode de naissance	1	*** (p<0,001)
Age × Mode de naissance	3	*** (p<0,001)
Mode de lutte	2	n.s (p>0,05)
Mois de naissance	3	n.s (p>0,05)
ECMB	5	** (p<0,01)
ECMB× mode de naissance	3	*** (p<0,001)

TABLE VII.7 – Analyse de variance de la productivité numérique.

- *n.s : non significatif.*
- ** : significatif (p<0,05).*
- *** : très significatif (p<0,01).*
- *ddl : degré de liberté.*
- **** : hautement significatif (p<0,001).*
- *ECMB : état corporel au moment de la mise bas.*

1. **L'âge des brebis** :

   Ce facteur est hautement significatif par rapport à la productivité numérique (p<0,001). Le taux le plus faible est attribué aux brebis ayant un âge de 4 ans (70%) suivi de celles de 6 ans (72,2%), le taux le plus élevé est celui des brebis de 3 ans (97,9%) plus important que celui des brebis de 5 ans (89,2%) (fig :VII.21).

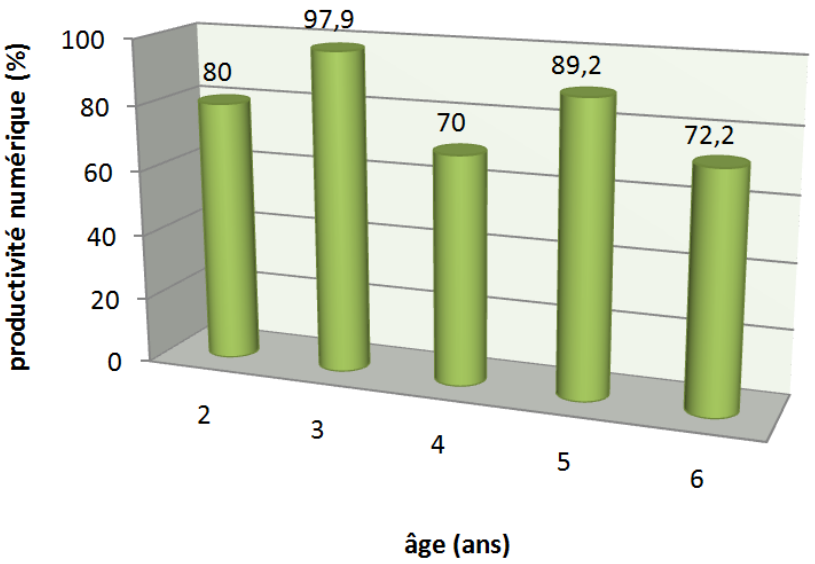


FIGURE VII.21 – Taux de productivité numérique par rapport à l'âge des brebis.

Dekhili (2003), a obtenu que l'âge a une influence hautement significative sur la productivité numérique. Bouafia et Lamara (2009), ont observé sur le même site expérimental, que l'âge n'avait pas d'effet significatif ($p>0,05$). Selon Dekhili et Benkhlif (2005), l'âge des brebis a un effet significatif ($p<0,05$) sur le taux de productivité numérique, les brebis ayant 1 an ont un taux de 85%, 2 ans (86%), 3 ans (91%), 5 ans (100%), 6 ans (95%), 7ans (92%) et 8 ans (81%).

2. **Le mode de naissance** :

   Ce facteur hautement significatif sur la productivité numérique ($p<0,001$), fait que les agneaux nés simples contribuent à une productivité numérique de (101,66 %), supérieure à celle des jumelés (77,7%) (fig :VII.22).

   Dekhili et Aggoun (2007), ont constaté que la productivité numérique variait suivant le mode de naissance (0,11 pour les agneaux nés simples et 0,24 pour les doubles).

4. **Mode de lutte** :

   Le mode de lutte a un effet non significatif sur la productivité numérique (p>0,05). Résultat confirmé par Bouafia et Lamara (2009), sur le même site d'étude.

5. **Le mois de naissance** :

   Ce facteur n'a pas d'influence significative sur la productivité numérique (p>0,05).

6. **L'état corporel des brebis au moment de la mise bas (ECMB)** :

   Il est hautement significatif (p<0,001). Le taux de productivité numérique est stable pour les états corporels de 1,25 ; 1,5 ; 1,75 (96,87 %, 96,77 % et 96 % respectivement) et atteint le maximum (103,44 %) pour les brebis avec NEC de 2. Le taux le plus bas est attribué aux brebis ayant un NEC de 2,5 et 3 (89,47% et 88,88% respectivement) (fig :VII.24). Il semblerait que, dans le cadre de la productivité numérique, les brebis Ouled Djellal atteignent un seuil de rentabilité numérique à partir de la note corporelle de 2,5. Cette dernière traduit un engraissement influençant le taux de productivité numérique.

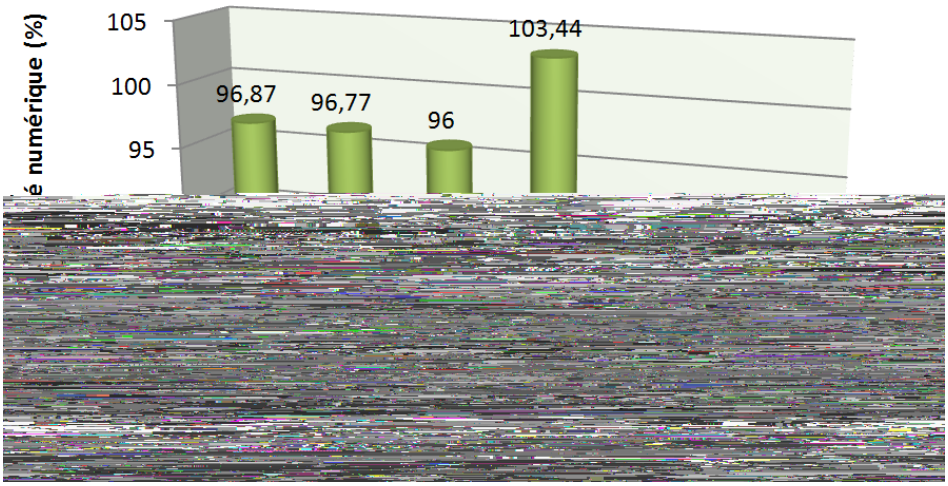


FIGURE VII.24 – Taux de productivité numérique par rapport à l'état corporel des brebis au moment de la mise bas.

7. **L'ECMB × Mode de naissance** :

   Cette interaction entre ces deux facteurs est hautement significative (p<0,001). Le mode de naissance a une haute signification sur la productivité numérique et un bon état corporel induit une bonne production laitière des brebis, ce qui accroit la viabilité des agneaux. L'association de ces deux facteurs influe sur le nombre d'agneaux sevrés.

2.6 La productivité pondérale (TPP)

L'analyse de variance des facteurs influençant sur la productivité pondérale sont recensés comme suit (tab :VII.8) :

Source de variation	ddl	Signification
Mode de naissance	1	n.s (p>0,05)
Mode de lutte	2	n.s (p>0,05)
Mois de lutte	1	n.s (p>0,05)
Mois de naissance	3	n.s (p>0,05)
sexe	1	n.s (p>0,05)
Mois de lutte et mois de naissance	1	n.s (p>0,05)

TABLE VII.8 – Analyse de variance de la productivité pondérale.

- *n.s : non significatif.*
- *ddl : degré de liberté.*

1. **Le mode de naissance** :

   Cette variable n'a pas d'effet significatif (p>0,05) sur la productivité pondérale. Le taux de productivité pondéral est égal au taux de production numérique par le poids au sevrage. Les agneaux nés doubles ont une légère supériorité pondérale par rapport aux simples (0,85kg), ceci est dû à l'effet de la croissance compensatrice, laquelle inhiberait l'effet de la signification de ce paramètre sur la productivité pondérale.

2. **Le mode de lutte** :

   Il n'a pas d'effet significatif (p>0,05) sur la productivité pondérale. Le mode de lutte n'a pas d'effet significatif sur le taux de productivité numérique (p>0,05) mais a un effet significatif sur le poids au sevrage.

3. **Mois de lutte × mois de naissance** :

   L'interaction de ces deux variables n'a pas d'effet significatif (p>0,05) sur la productivité pondérale. A partir du mois de lutte, on prédit le mois de naissance, ce qui induit que ces deux facteurs sont étroitement liés. Merghem (2008) et Brarma et Bouaoune (2007), ont observé que la productivité pondérale est faible durant les saillies d'avril et mai et que la plus élevée est enregistrée aux mois de juin, juillet, août et septembre.

4. **Le sexe** :

   Le sexe n'a pas d'effet significatif (p>0,05) sur la productivité pondérale. Le TPP des mâles rejoint celui des femelles.

VII.3 La croissance des agneaux

3.1 Structure et évolution des naissances

Sur les 162 naissances observées, les répartitions en fonction du sexe, du mode de naissance et de la mortalité sont présentées dans le tableau (tab :VII.9).

Nombre des agneaux	Sexe		Mode de naissance		Mortalité (par semaine)				
	Mâle	Femelle	Simple	Double	0-1	1-4	4-8	8-12	+12
162	49%	51%	84,6%	15,4%	7,4%	2%	1,4%	0,7%	0,7%

TABLE VII.9 – Effectif des agneaux selon le sexe, le mode de naissance et la mortalité.

Le sexe des agneaux nés au sein du troupeau est de 49% de mâles et 51 de femelles. Bouafia et Lamara (2009), ont obtenu sur le même site expérimental, les mêmes résultats durant l'année 2009. Ces taux sont conformes aux taux théoriques qui sont de 50% pour les deux sexes. Pour le mode de naissance, le taux d'agnelage simple (84,6%) est prédominant par rapport au double (15,4%), avec une proportion de 1/5,5. Au niveau de notre site, Bouafia et Lamara (2009), ont trouvé une proportion de 1/5, équivalant à 83% d'agneaux simples et 17% de doublets. Le taux le plus élevé de mortalité est enregistré aux premiers jours de vie des agneaux (0-1semaine) (7,4%), ce taux est supérieur à la norme d'élevage (5%) habituellement permise. Cette mortalité est dûe à une mauvaise conduite d'élevage, notamment en fin de gestation et aux premières semaines après mise bas où les brebis n'ayant pas été suffisamment alimentées, ont développé une toxémie de gestation avec une production laitière insuffisante, laquelle a influencé le taux de mortalité. Les taux de mortalité pour les périodes de 1-4semaines, 4-8semaines, 8-12 semaines et au-delà de 12 semaines sont de 2%, 1,4%, 0,7% et 0,7% respectivement, taux qui sont inférieurs à la norme.

3.2 Les moyennes globales

Les moyennes globales des poids, de la production laitière et des gains moyens journaliers sont recensées dans :(tab :VII.10,VII.11,VII.12)

3.2.1 Moyennes globales des poids

	P à la naissance	P à 30 j	P 60 j	P 90 j	P 120 j
μ	3,86	$8,45^a$	12,87	16,13	$8,68^a$
e.s	0,13	0,194	0,475	0,737	0,559
E.T	0,864	2,285	3,257	3,961	4,373

TABLE VII.10 – Moyennes globales des poids des agneaux.

- *μ : moyenne globale.*
- *e.s : erreur standard.*
- *E.T : écart type.*
- *P : poids (kg).*
- *j : jours.*

Les moyennes globales obtenues lors de notre expérimentation sont de 3,86 kg à la naissance, 8,45 kg à 30 jours d'âge, 12,87 kg à 60 jours, 16,13 kg à 90 jours et 18,68 kg à 120 jours (tab :VII.10).

Bouafia et Lamara (2009), ont enregistré des moyennes de 3,3kg à la naissance, 8,17kg à 30 jours, 12,47kg à 60 jours, 16,35kg à 90 jours et 20,11kg à 120 jours, sur le même site en 2009.

Les différences de poids à la naissance, à 30 jours et à 60 jours sont de 0,56kg, 0,28kg et 0,4kg, en faveur de l'année en cours, mais pour les poids de 90 jours et 120 jours (différence 0,22kg et 1,43kg respectivement) sont inférieurs à ceux de 2009. Ces différences sont à imputer à l'alimentation. Plusieurs auteurs ayant étudié ces paramètres, avancent des résultats qui varient en fonction du milieu d'étude. Merghem (2008), a obtenu des moyennes de 3,51kg à la naissance, 9,24 kg à 30 jours, 12,91kg à 60 jours, 16,1kg à 90 jours et 20,15 kg à 120 jours, Dekhili (2004), a enregistré des résultats de 3,73kg à la naissance, 9,7kg à 30 jours, 13kg à 60 jours et 17,8 kg à 90 jours et Laib et Yahi (2008), ont constaté des poids de 3,93kg à la naissance, 8,38kg à 30 jours, 12,6kg à 60 jours, 16,11 à 90 jours et 19,59kg à 120 jours.

La race Ouled Djellal est subdivisée en trois sous-races, notre expérimentation a portée sur la Hodna, ce qui n'est pas précité chez les autres auteurs. Cependant, ITELV (2001), a rapporté que le standard de la race Ouled Djellal est de 3,5kg à la naissance, 12kg à 30 jours et 29 kg à 120 jours.

3.2.2 La production laitière

Les moyennes globales de la production laitière sont enregistrées dans (tab :VII.11).

PL	0 - 10 j	10 - 30 j	0 - 30 j
μ	1,58	1,25	1,36
e.s	1,29	1,21	1,268
E.T	0,87	0,78	0,57

TABLE VII.11 – Moyennes globales de la production laitière sur plusieurs périodes (en kg).

- *μ : moyenne globale.*
- *e.s : erreur standard.*
- *E.T : écart type.*
- *PL : production laitière (kg).*
- *j : jours.*

La quantité de lait apportée par la mère durant le premier mois de lactation est de 1,36 kg / j. Selon l'ITELV (2001), la quantité moyenne pour la race Ouled Djellal est de 1,3 à 1,6kg lors du premier mois de lactation. On peut constater que la production laitière de la brebis se divise en deux phases (fig :VII.25) :

La première phase ascendante, qui caractérise la période allant de la mise bas à 10 jours, atteint son optimal à 1,58 kg, elle englobe la production de colostrum qui a une haute valeur biologique et exerce un rôle important de protection contre les maladies, grâce aux immunoglobulines qu'il renferme. Ces propriétés laxatives lui permettent de nettoyer le tube digestif de tout ce qui a été accumulé durant la période fœtale. Il s'agit d'un aliment transhumant entre le sang de la mère (nourriture fœtale) et le lait, avec une digestibilité de 0,95 (Belaid, 1986).

La deuxième phase descendante (10 à 30 jours), est caractéristique de la persistance de la production et est fonction du niveau alimentaire assurée à la brebis. Les stimuli de la tétée tendent à maintenir le niveau de lactation, qui devient plus intense dans le cas des naissances gémellaires. La production laitière chute de 1,58kg à 1,25kg à 30 jours.

Selon Boukhliq (2002b), cette production laitière atteint son maximum au cours de la deuxième ou troisième lactation, puis diminue régulièrement.

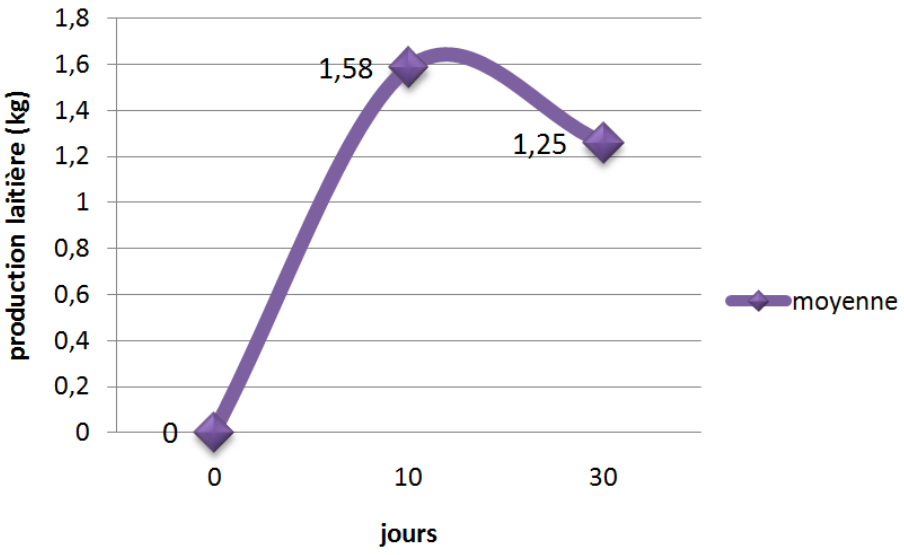


FIGURE VII.25 – Production laitière des brebis.

3.2.3 Les moyennes globales des vitesses de croissance

Elles sont enregistrées dans (tab :VII.12).

GMQ	(0-30j)	(30-60j)	(60-90j)	(90-120j)	(0-90j)	(0-120j)
μ	160,22	129,02	133,13	98,04	132,75	119,47
e.s	14,62	10,5	11,38	17,31	12,56	11,38
E.T	61,284	62,29	62,91	104,19	51,09	39,98

TABLE VII.12 – Moyennes globales des GMQ des agneaux sur différentes périodes.

- *μ : moyenne globale.*
- *e.s : erreur standard.*
- *E.T : écart type.*
- *j : jours.*
- *GMQ : gain moyen journalier (g /j).*

Le gain de poids le plus important est enregistré pour la période allant de 0-30 jours. Belaid, (1986) et Jarrige, 1988, ont signalé que c'est au cours de cette phase que l'alimentation de l'agneau est exclusivement à base de lait maternel. A partir de cette période, comme l'a déterminé Soltner (1993), le GMQ diminue progressivement, et est fonction de la qualité des aliments de substitution. Bouafia et Lamara (2009), pour le même site, en 2009, ont enregistré des vitesses de croissance identiques de 0 à 30 jours (159,6g/j) mais entre les périodes de 30 à 120 jours, plus importantes (140,26g/j, 129,92g/j, 126,05 g/j, 235,02g/j pour les périodes 30-60 ; 60-90 ; 90-120 et 0-90 respectivement). Cette différence est à attribuer au facteur alimentaire.

Les gains moyens quotidiens des agneaux Ouled Djellal ont fait l'objet de plusieurs études, Merghem (2008), a enregistré des vitesses de croissance de 158,8g/j (0-30) ; 125g/j (30-60) ; 105g/j (60-90) ; 138g/j (90-120) et 134g/j (0-90) et Laib et Yahi (2008), des GMQ de 168,3g/j (0-30) ; 120,23g/j (30-60) ; 122,83g/j (60-90) ; 91,49g/j (90-120) et 142,2g/j (0-90). Chikhi et Boujenane (2003, 2004), ont enregistré des résultats pour les GMQ de la naissance à 30 jours de 224g/j et 213g/j respectivement. L'ITELV (2001), a mentionné que les GMQ du standard de la race Ouled Djellal étaient de 233 à 300 g/j entre 0-30j et 120 à 140 g/j entre 0-120j.

VII.4 Les facteurs influençant la croissance des agneaux

4.1 Facteurs influençant les poids des agneaux

L'analyse de variance des facteurs influençant les poids à la naissance, 30 jours, 60 jours, 90 jours et 120 jours, est recensée dans (tab :VII.13).

		P N	P 30jours	P 60jours	P 90jours	P 120jours
Mode de lutte	ddl	2	2	2	2	2
		n.s(p>0,05)	n.s(p>0,05)	n.s(p>0,05)	n.s(p>0,05)	**(p<0,01)
Mode de naissance	ddl	1	1	1	1	1
		*** (p<0,001)	*(p<0,05)	**(p<0,01)	n.s(p>0,05)	*** (p<0,001)
Mois de naissance	ddl	3	/	3	3	/
		*** (p<0,001)	/	*(p<0,05)	n.s (p>0,05)	/
Saison de naissance	ddl	/	/	1	/	1
		/	/	n.s(p>0,05)	/	n.s(p>0,05)
Age	ddl	5	5	5	5	5
		n.s(p>0,05)	n.s(p>0,05)	n.s(p>0,05)	n.s(p>0,05)	n.s(p>0,05)
Sexe	ddl	1	1	1	1	1
		n.s(p>0,05)	**(p<0,01)	n.s(p>0,05)	n.s(p>0,05)	n.s(p>0,05)
PL 10 jours	ddl	/	31	28	/	/
		/	*(p<0,05)	n.s(p>0,05)	/	/
P 60 jours	ddl	/	/	/	68	56
	/	/	/	/	*** (p<0,001)	*** (p<0,001)
P 90 jours	ddl	/	/	/	/	48
	/	/	/	/	/	**(p<0,01)
P 60j×P90 jours	ddl	/	/	/	/	15
		/	/	/	/	**(p<0,01)
Mode de lutte× Mode de naissance	ddl	3	/	/	/	/
		*(p<0,05)	/	/	/	/
Mois de naissance × P 60 jours.	ddl	/	/	/	32	/
		/	/	/	*** (p<0,001)	/

TABLE VII.13 – L'analyse de variation des facteurs influençant les poids (kg) des agneaux à différents âges.

- *n.s : non significatif*
- ** : significatif*
- *** : très significatif.*
- **** : hautement significatif.*
- *ECMB : état corporel au moment de la mise bas.*
- *P : poids (kg).*
- *PL : production laitière (kg).*
- *PN : poids à la naissance (kg).*

– *ddl : degré de liberté.*

1. **Le mode de lutte** :

Ce facteur est non significatif (p>0,05) pour la majorité des poids, à l'exception du poids à 120 jours où le mode de lutte a une influence très significative (p<0,01). Les agneaux nés durant la première lutte (synchronisation) ont des poids à 120 jours de 18,05kg, alors que ceux nés du premier retour en chaleur ont un poids à 120 jours de 21,5kg. Pour le deuxième retour et le lot témoin, le poids est identique (16,5kg) (fig :VII.26).

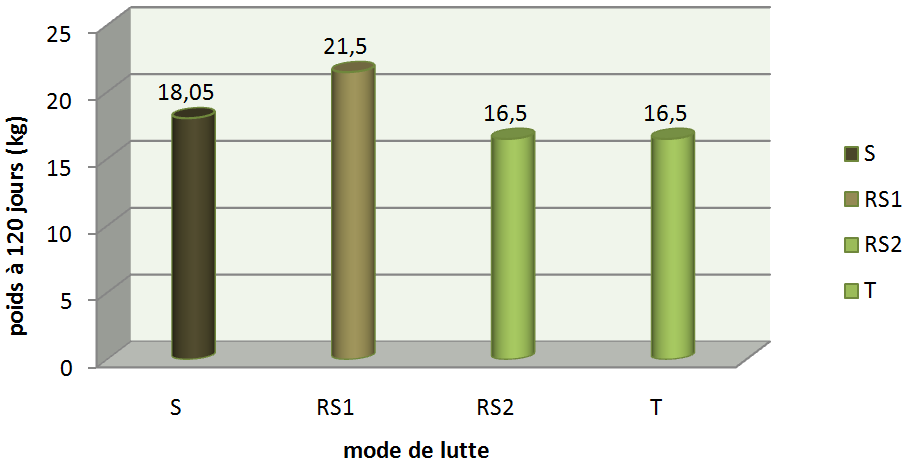


FIGURE VII.26 – Poids à 120 jours par rapport au mode de lutte.

– *S : lot synchronisé.*
– *RS1 : premier retour après synchronisation des chaleurs.*
– *RS2 : deuxième retour après synchronisation.*
– *T : lot témoin.*

2. **Le mode de naissance** :

Ce facteur a une influence significative sur le poids à 30 jours (p<0,05), très significative sur celui à 60 jours (p<0,01), hautement significative sur les poids à la naissance et à 120 jours (p<0,001), mais non significative sur le poids à 90 jours (p>0,05).

Les agneaux nés simples sont plus lourds que les agneaux nés doubles (4,38 kg et 3,36 kg respectivement). De 30 jours à 60 jours d'âge, la tendance s'inverse, les jumelés deviennent plus lourds que les agneaux uniques avec une différence de 1,16kg et 2,12kg respectivement.

A 90 jours, les poids des agneaux nés simples sont similaires à ceux des agneaux nés doubles (16,43kg et 16,19kg respectivement), et à 120 jours, les agneaux nés doubles prennent plus de poids que les agneaux simples (21,78kg et 17,47kg respectivement)

respectivement alors que les brebis âgées de 2ans mettent bas, des agneaux de 2,9 kg à la naissance. Hadzi (1988), a observé que l'âge de la mère a une influence hautement significative (p<0,001) sur le poids à la naissance, à 30 jours et à 120 jours ; les brebis âgées de 2, 3, 4 ans donnant des agneaux plus lourds que les brebis âgées de 1 an et que les vieilles brebis.

5. **Le sexe** :

   Cet élément est très significatif (p<0,01) sur le poids à 30 jours mais non significatif (p>0,05) pour le poids à la naissance. Les différences de poids entre les mâles et les femelles étant faibles (0,3 kg à la naissance, 1,6kg à 30 jours, 0,9kg à 60 jours, 0,4kg à 90 jours et 0,3kg à 120 jours), avec une supériorité pour les mâles (fig :VII.29). Les mêmes observations ont été faites par Laib et al (2008).

   Boujanane et Chikhi (2004), Dekhili (2003) et Nianigo (1989), ont signalé que le sexe a un effet hautement significatif (p<0,001) sur le poids des agneaux.

   Kerfel et al (2005), ont constaté que la supériorité des mâles par rapport aux femelles est de 0,2kg à la naissance, 0,87kg à 30 jours, 3,4kg à 90 jours, 6,1kg à 135 jours. Cependant, selon Hadzi (1988), la supériorité des mâles par rapport aux femelles est très significative (p<0,01) sur le poids à la naissance et à 30 jours mais non significative sur le poids au sevrage (p>0,05). Pour Yapi (1992), le sexe a un effet significatif sur le poids à la naissance lequel s'amoindrit jusqu' au sevrage.

FIGURE VII.29 – Poids des agneaux à différents âges par rapport aux sexes.

- *P N : poids à la naissance.*
- *P1M : poids à 1 mois.*
- *P2M : poids à 2 mois.*
- *P3M : poids à 3mois.*
- *P4M : poids à 4 mois.*

6. **La production laitière jusqu'à 10 jours** :

   Ce facteur a un effet significatif sur le poids à 30 jours. Mais non significatif (p>0,05) sur les poids à 60 jours. Durant les premiers jours, la production laitière de la mère est sous forme de colostrum à haute digestibilité et le régime lacté des agneaux jusqu'à 30jours est directement lié à la production laitière des brebis tant en quantité qu'en qualité. A partir de 30jours, l'appréhension des aliments solides par l'agneau rend la liaison production laitière de la mère et croissance des agneaux moins dépendante de cette dernière.

7. **Mode de lutte × Mode de naissance** :

   L'interaction des deux facteurs a une influence significative (p<0,05) sur le poids à la naissance, quoique le mode de lutte n'est pas un effet significatif (p>0,05) sur le poids à la naissance. Le mode de naissance est influencé par le mode de lutte, puisque l'utilisation de la PMSG selon les doses appliquées peut provoquer plusieurs ovulations, ce qui a pour but d'accroitre le nombre de jumelés.

8. **Poids à 60 jours** :

   Cette variable est hautement significative (p<0,001) sur le poids à 90 jours et à 120 jours. Un agneau ayant eu un bon développement jusqu'à l'âge de 60 jours, a toutes les chances de pouvoir mieux prendre du poids ultérieurement, afin qu'il puisse bien se développer entre 30 et 60 jours, l'alimentation protéique doit lui être assurée en qualité et quantité. Un bon développement à 60 jours lui procure une assurance de survie plus importante.

9. **Le mois de naissance × Poids à 60 jours** :

   Cette interaction est hautement significative (p<0,001) sur le poids à 90 jours malgré que le poids de naissance ne le soit pas. Un agneau né durant la saison hivernale, aura atteint 90 jours lors de la saison printanière qui se caractérise par l'apparition de pâturage riches en MAD (considéré comme un bon apport alimentaire). Alors que l'agneau né durant la saison printanière atteint ses 90 jours d'âge durant la saison estivale, où l'alimentation est basée principalement sur les chaumes qui sont pauvres en UFV et PDI nécessaires pour un bon développement corporel.

10. **Le poids à 90 jours** :

    Ce facteur est très significatif (p<0,01) sur le poids à 120 jours. Un agneau avec un bon état corporel à 90 jours d'âge atteint plus rapidement le poids voulu au sevrage tardif (120jours).

11. **Le poids à 60 jours × poids à 90 jours** :

    Cette interaction est très significative (p<0,01) sur le poids à 120 jours, vu que le poids à 60 jours est hautement significatif (p<0,001) et que celui à 90 jours est très significatif.

4.2 Les facteurs influençant la production laitière

L'analyse de variance des facteurs influençant sur la production laitière sont recensés dans le tableau (tab :VII.14) :

Source de variation	ddl	Signification
Parité	1	n.s (p>0,05)
EC1M	10	** (p<0,01)
Mode de lutte	2	n.s (p>0,05)
Mois de naissance	3	** (p<0,01)
Mode de naissance	1	n.s (p>0,05)
Mois de naissance × Mode de naissance	3	* (p<0,05)

TABLE VII.14 – L'analyse de variation des facteurs influençant la production laitières.

- *n.s : non significatif.*
- ** : significatif.*
- *** : très significatif.*
- *ddl : degré de liberté.*
- *EC1M : état corporel à un mois après mise bas.*

1. **La parité** :

   Elle n'a pas d'influence significative (p>0,05) sur la production laitière. Cependant, Hadzi (1988), a montré que les brebis multipares ont une production laitière élevée par rapport aux primipares. Selon Boukhliq (2002b) et Jarrige (1988), cette production atteint son maximum au cours de la deuxième ou troisième lactation, puis diminue régulièrement.

2. **L'état corporel de la brebis à 1 mois après mise bas** :

   Celui-ci est très significatif (p<0,01) sur la production laitière. On remarque que la production la plus faible est attribuée aux brebis ayant une NEC de 1,25. Les brebis avec une note de 2,25 et 2,5 ont une production laitière de 1,4kg et celles notées à 1,5 ; 1,75 ; 2 ; 3 ont une production de 1,5kg (fig :VII.30).

   Selon Hassoun et Bocquier (2007) ; Fraysse et Guitard (1992), une sous alimentation après l'agnelage, entraine une mobilisation excessive des réserves corporelles (essentiellement énergétiques), diminue la production laitière et peut engendrer un risque de trouble métabolique. Ce risque est d'autant plus grand que les brebis Ouled Djellal ont de bonnes facultés maternelles (Dekhili, 2003).

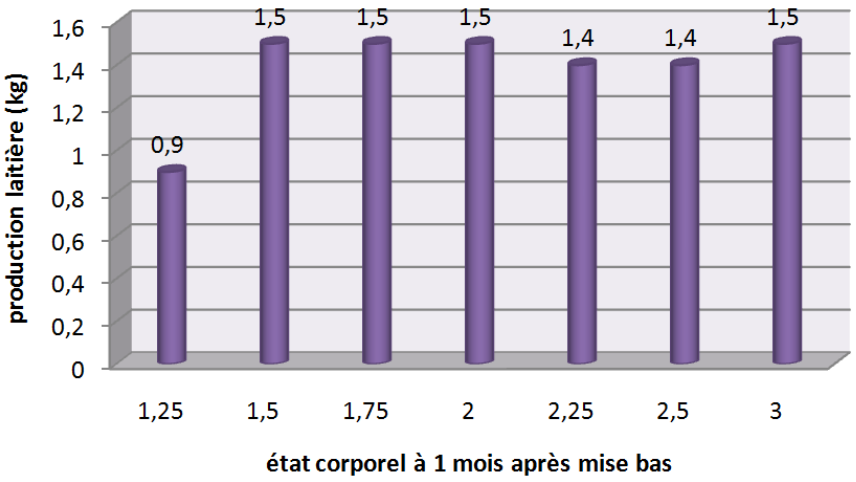


FIGURE VII.30 – Production laitière des brebis par rapport à l'état corporel de la mère à 1 mois après mise bas.

3. **Le mode de lutte** :

   Le mode de lutte est non significatif sur la productiro94 aprssance(t)1(i)4mptis brebi1(i(at)-3u

- *EC3M : état corporel à trois mois après mise bas.*
- *EC4M : état corporel à quatre mois après mise bas.*
- *ddl : degré de liberté.*
- *PN : poids à la naissance (kg).*

1. **Le mode de lutte** :

   Il est non significatif (p>0,05) pour l'ensemble des GMQ.

2. **Le mode de naissance** :

   Ce facteur est très significatif (p<0,01) pour les GMQ (0-30), GMQ (30-60), GMQ (0-90) mais non significatif pour le GMQ (90-120).

FIGURE VII.32 – GMQ par rapport au mode de naissance.

Les agneaux nés doubles ont des GMQ (0-30) et (30-60) respectivement de 48g / j et 46g / j, supérieurs aux agneaux nés simples (fig :VII.32). Ces résultats sont confortés par Laib et Yahi (2008), mais pour les races prolifiques, Kerfel et al (2005), ont remarqué que les agneaux nés simples ont une supériorité par rapport aux agneaux nés doubles de 111g/j entre 10-30jours et 36g/j entre 30-90jours pour la race D'man.

L'influence du mode de naissance sur le GMQ est différemment appréciée selon les auteurs. Merghem (2008), a constaté que le mode de naissance a une influence significative (p<0,05) sur le GMQ (30-60), hautement significative (p<0,001) sur le GMQ (0-30) et (0-90) et non significative (p>0,05) sur le GMQ (60-90) et (90-120), par contre Rekik et al (2007), ont observé que le mode de naissance n'est significatif que sur le GMQ (10-30) et non significatif sur les GMQ (30-60) et GMQ (30-90). Par contre, Chikhi et Boujenane (2004), ont mentionné que le mode de naissance a un effet significatif sur tous les gains de poids.

brebis âgées de 78 mois et pour la race Sardi, chez les agneaux issus de brebis de 54 à 66 mois.

4. **Le mois et la saison de naissance** :

   Le mois de naissance est significatif (p<0,05) sur le GMQ (30-60j) et non significatif (p>0,05) sur le GMQ (90-120j) et (0-90j).

FIGURE VII.35 – GMQ (30-60j), GMQ (90-120j) et (0-90j) selon le mois de naissance.

Les GMQ (0-90j) et (30-60j) sont plus élevés pour le mois de septembre (143 et 158g/j respectivement) et octobre (142g/j et 144g/j respectivement) (fig :VII.35). Les valeurs les plus basses sont enregistrées en décembre (78g/j et 111 g/j) et janvier (77g/j et 103g/j). L'effet de la saison de naissance est significatif sur le GMQ (0-120j). En effet, la saison automnale est plus propice à l'acquisition d'un bon GMQ (0-120j) par rapport à la saison hivernale avec une différence de 21g/j (fig :VII.36). C'est ce qu'ont rapporté Laib et Yahi (2008), pour les GMQ (0-90j), en observant une supériorité des gains de poids pour les agneaux nés en septembre (177,73 g/j) et plus faible pour les agneaux nés en décembre (120,7g/j).

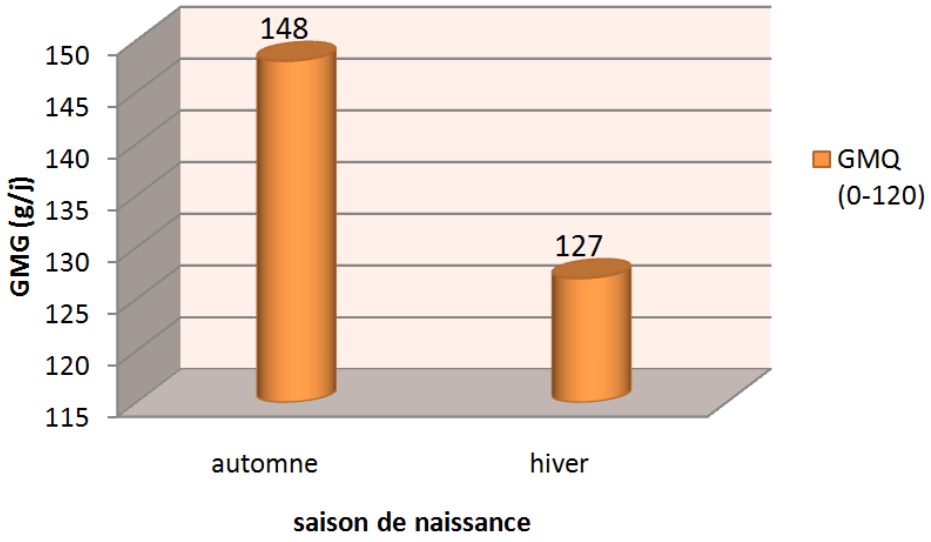


FIGURE VII.36 – GMQ (0-120j) suivant la saison de naissance.

En littérature, le mois et la saison de naissance sont interprétés différemment selon les auteurs. Pour Merghem (2008), le mois de naissance est hautement significatif ($p<0,001$) sur le GMQ (0-30j) et (90-120j) et non significatif ($p>0,05$) sur le GMQ (30-60j), (60-90j) et (0-90j) mais pour Manoun (2000) et Nianogo (1989), la saison et le mois de naissance ont un effet significatif sur la croissance des agneaux. Hadzi (1988) et Boujenane et Khansari (2005), ont signalé que la saison de naissance a un effet hautement significatif ($p<0,001$). Selon Gbengbouche et al (2005), les températures sèches inhibent l'appétit des brebis et des agneaux, ce qui défavorise la croissance des agneaux. Sibonama et al (1987), ont indiqué que l'influence de la saison et du mois ne dure que 550 jours et que les agneaux nés en novembre et décembre sont plus avantagés. Cependant Etienne et al (1989), ont noté que les agneaux nés en avril présentaient une croissance plus élevée.

5. **Etat corporel à 1 mois (EC1M), 3 mois (EC3M) et 4 mois (EC4M) après mise bas** :

   l'EC1M est significatif ($p<0,05$) sur le GMQ (0-30j) et l'EC3M à ($p<0,05$) sur le GMQ (60-90j). L'EC4M n'est pas significatif ($p>0,05$) sur le GMQ (0-120j).

61. DEKHILI M., 2002. Performances reproductives des brebis Ouled Djellal nées simples et doubles. 9ème. Renc. Rech. Ruminant.155p.
62. DEKHILI M., 2003. Relation entre le poids à la naissance des agneaux (Ouled Djellal) et le taux de sevrage à 90 jours.10ème Renc. Rech. Ruminant. 116p.
63. DEKHILI M., 2004. Etude de la productivité d'un troupeau de brebis de race Ouled Djellal. 11ème Renc. Rech. Ruminant. 64. DEKHILI M et AGGOUNE A., 2004. Etude des facteurs de reproduction d'un troupeau ovin (Ouled Djellal) dans la région deSétif. Fécondation, fertilité, prolificité. Recherche agronomique, 1 : 79-83.
65. DEKHILI M et AGGOUNE A., 2005. La productivité des brebis Ouled Djellal élevées dans deux milieux différents. 12ème Renc. Rech. Ruminants :205.
66. DEKHILI M et MEHNANE., 2004. Facteurs de l'accroissement en poids des agneaux (Oulled Djellal) de la naissance au sevrage. Renc. Rech. Ruminant.
67. DEKHILI M et BENKHLIF R., 2005. Bilan portant sur les performances reproductives d'un troupeau de brebis Ouled Djellal. 12ème Renc. Rech. Ruminant.p 162. 68. DEKHILI M et AGGOUNE A., 2007. Performances reproductives de brebis de la race Ouled Djellal dans deux mileux contrastés. Arch. Zootech, 56 (216) : 936-966.
69. DENAMOUR R., MARTINET J and SHORT R V., 1970. Mode of action of oestrogen in maintaining the functional life of corpora lutea in sheep. J. Reprod., 23 : 109-116.
70. DERIVAUX J et ECTOR F., 1980. Reproduction chez les animaux domestiques. 3ème édition. 506 p.
71. DERQUAOUI A., 2003. Avènement de la puberté chez les races ovines D'man et Sardi et leurs produits de croissance. 10ème. Renc. Rech. Ruminant : 147.
72. DESVIGNES A et THIMMONIER J., 1971. Niveau de productivité des troupeaux ovins français .B. T. I. n° 257 : 89.
73. D'HIMI M., 2005. Programme de production de géniteurs, race ovine Ouled Djellal. Doc-Institut technique des élevages. Ain M'lila.9 p.
74. DRION P V., ECTOR F J., HANZEN C., HOUTAIN J Y., LONERGAN P et BECKER J F., 1996. Régulation de la croissance folliculaire et lutéale : ovulations, corps jaune et lutéolyse. Le point vétérinaire, vol 28, Numéro spécial "Reproduction des ruminants " :893-900.
75. DUDOUET C., 1996. La production des moutons : 61-109.
76. DUDOUET C., 1997. La production des moutons. 1ère édition, France Agricole. 280p.
77. DUDOUET C., 2003. La production du mouton. 2ème édition ISBN n°2. Edition France agricole : 28-30.
78. EL-AMIRI B., KAREN A., COGNIE Y., SOUSAN M., HORNICK J L., SZENCI O et BECKERS J F., 2003. Diagnostic et suivi de gestation chez les brebis. Réalités et perspectives. INRA. Prod. Anim., 16 : 90-99.
79. EL-FADILI M., 2002. " Amélioration de la productivité des races locales ovines par croisement ", Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. N°89 :4

80. EMBERGER L., 1952. Quotient pluviométrique. C.R.Acad. Sci, 234 : 2508-2511.
81. ESPINOSA E., 2004. Reproduccion y obstetricia, curso (2003-2004), Facultad de veterinaria universidad de Zaragoza, Espana.
82. ETIENNE M., NAPOLEONE P., JUILLIAN M et LACHAUX., 1989. Elevage ovin et protection de la forêt méditerranéenne contre les incendies.
83. FABRE-NYS., 2000. Le comportement sexuel des caprins : Contrôle hormonal et facteurs sociaux. INRA. Prod. Anim, 13(1) : 11-13.
84. FELIACHI K., 2003. Rapport national sur les ressources animales : Algérie. Commission nationale AnGR : 26-28.
85. FLOCH J., 1990. Utilizacion pratica del "efecto matcho" ovulaciones en Ganado ovino. ITEA. Vol 86 AN 3 : 145-163.
86. FORCADA F., ABECIA J A., 2006. The effects of nutrition on the seasonality of reproduction in ewes. INRA. EDP. Scien. Reprod. Nutr. Dev, 46 : 355-365.
87. FRAYSSE J L et GUITARD J P., 1992. Produire de la viande ovine. Edition. France agricole ; Paris.
88. FUENTES J L et CHEMINEAU P., 1989. Fertilité des brebis Pelibeuey et Suffolk en climat tropical. Ann. Zootech, 38 :5-9.
89. GARDNER, R. W. AND D. E. HOGUE. 1964. Effects of energy intake and number of lambs suckled on milk yield, milk composition and energetic efficiency of lactating ewes. J. Aoim. Sci. 23 :935.
90. GASSARELLIL L., 2005. Méthode d'évaluation de parcours steppiques : casde groupements Artémisia herba alba (Région de Tébessa) : Mémoire d'ingénieur agronome. C. U. El-Tarf : p 21.
91. GAUSSEN H et BAGNOULS F., 1957. Saison sèche et indice xérothermique. Docum. Cartes product.Végét.Ser.Généralités 3 (1), Art 8 : 47p.
92. GBENGBOUCHE A B., HORNICK J L., ADAMO N., DIADYE M., EDARTHE A P., FARNIER F., ABIOLA A et LEROY P L., 2005. Caractérisation et maitrise des parameters de reproduction et de la croissance des ovins Djallonké. Ann. Méd : 148-160.
93. GIBON A., DEDIEU B et THERIEZ M., 1985. Les réserves corporelles des brebis. Stockage, mobilisation et rôle dans les élevages de milieu difficiles. 10ème journée de la recherche ovine et caprine. INRA- ITOVIC : 178-212.
94. GOOGLE earth 2010.
95. GUNN R.G , DONNEY J .N, et RUSSEL A.J.M, 1969. Fertility in scottish Blackford ewes as influenced by nutrition and body condition at mating. J. Agric . Sci, 73 : 289 -294.
96. HADZI T N., 1988 : Facteurs de variation de mortalité et de croissance des agneaux Djallonté au centre d'appui technique de Kolokopé au Togo.
97. HANZEN CH., 2008. La détection de l'œstrus chez les ruminants. Cours de reproduction des ruminants, Faculté des Sciences Vétérinaires. Université de Liège.

98. HANZEN CH., 2009. La maîtrise des cycles chez les petits ruminants, l'anoestrus saisonnier chez les petits ruminants. Cours de reproduction des ruminants, Faculté des Sciences Vétérinaires. Université de Liège.
99. HARKAT S et LAFRI M., 2007. Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproduction chez les brebis Ouled Djellal. Courrier du savoir n° 8 : 125-132.
100. HASSOUN P et BOCQUIER F., 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins ; Besoins des animaux-Valeurs des aliments. Tables INRA(2007). Edition Quae. 307p.
101. HEDDADJ D., 1986. Eléments de réflexion pour un plan d'action en matière de lutte contre la désertification. Séminaire international sur la stratégie générale d'aménagement et de développement de la steppe et des zones arides Tébessa : 95-112.
102. HOCH T., BEGON-CASSAR-MALEK I., PICARD B et SAVART- AUZELOUX I., 2003. Mécanisme et conséquences de la croissance compensatrice chez les ruminants. INRA Prod. Anim ,16(1) : 49-59.
103. HOUBIB L., 1993. Contribution à l'évaluation de la valeur alimentaire des parcours steppiques : par la determination de la composition chimique et sa fluctuation saisonnière (parcours à dominance de Stipa tenacissima, Genista quadriflora). Mémoire d'ingénieur agronome. Université de Batna : 20-21.
104. I. N. R. A., 2001. Effet de la saison sur la dose de PMSG chez les ovins. Reprod. Anim. INRA. Paris.
105. ITELV., 2001. Standard de la race ovine Ouled Djellal.
106. JARDON C., DEMONTIGNY G., ANDRE D., BARIL G., CORTEEL J M., COGNIE Y., et HUMBLOT P., 1984. Les méthodes de diagnostic de gestation applicables aux ovins et caprins. 9ème journée de la recherche ovine et caprine. INRA-ITOVIC. Paris : 452-473.
107. JARRIGE R., 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA. Paris. 476 p.
108. KHERFAL M., CHIKHI A et BOULANOUAR B., 2005. Performances de reproduction et de croissance de la race D'man au domaine expérimental de l'INRA d'Er-Rachidia (Maroc). 12ème Renc. Rech. Ruminants : 206
109. KENNEDY D., 1997. Sélection du bélier approprié avec les valeurs EPD. Fiche technique.
110. KHALDI G et LASSOUED N., 1984. Caractéristiques de reproduction des femelles ovines de race Barbarine. INRA de Tunisie.
111. KHANTOUCHE H. 1999. Méthode d'évaluation des ressources pastorales cas "Artemisia herba alba " (Tébessa). Mémoire d'ingénieur agronome C. U. El- Tarf : 28-29.
112. KHERFAL M., CHIKHI A et BOULANOUAR B., 2005. Performance de reproduction et de croissance de la race D'man au domaine expérimental de l'INRA d'Er- Rachidia (Maroc).
113. KOUTTI R., 1999. Méthodes d'évaluation des ressources pastorales : cas des groupements Artemisia herba alba et Stipa tenacissima dans la région de Tébessa. Mémoire d'ingénieur agronome C. U. El-Tarf. 71p.

114. LABUSSIERE J., 1990. Physiologie de la reproduction des mammifères domestiques et applications zootechniques. Chaire de zootechnique. Renne.
115. LAIB N et YAHI F., 2008. Contribution à l'étude de la croissance des agneaux de la naissance à 4 mois. Mémoire d'ingénieur agronome. Université de Sétif. 61p.
116. LAGGOUNE D., 2002. Etude de la reproduction ovine au niveau de la ferme étatique " Kadri Brahim " . Mémoire d'ingénieur. Constantine (El- Khroub) : 8-16.
117. LAMRANI F., BENYOUNES A., EL BOUYAHIAOUI R., TOUMI F et SEBBAGH L., 2008. Effet du mode d'induction de la synchronisation des chaleurs sur le rendement productif des brebis Ouled Djellal. INRAA, 21 : 56-71.
118. LAUDERDALE J W., MCALLISTER JF., KRATZER D D and MOODY E L ., 1981. Use of prostaglandin F2 alpha (PGF2 ?) in cattle breeding. Acta. Vet . Scand . suppl ., 77 : 181 - 191.
119. LINDSAY D R., COGNIE Y et SIGNORET J P., 1982. Méthode simplifiée de maîtrise de l'œstrus chez la brebis. Ann. Zootech, 31 :77-82.
120. MAISONNEUVE ET LAROSE., 1993. LE MOUTON. La croissance des jeunes agneaux. Tome I
121. MALPAUX B., VIGUIE C., THIERY J C et CHEMINEAU P., 1996. Contrôle photopériodique de la reproduction. INRA. Prod. Anim, 9(1) : 3-9.
122. MAMINE F., 2009. 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. Mémoire d'ingénieur agronome C. U. El-Tarf : 11-13. 123. MANOUN L., 2000. Projet d'essai d'allaitement artificiel d'agneaux et chevreaux avec les produits d'allaitement sevral.
124. MARMET R., 1971. La connaissance du bétail. Tome II, édition J. B. Baillière. Paris.173p.
125. MAXWELL W M C and WILSON H R., 1989. Superovulation and embryo recovery in ewes treated with a single injection of PMSG and FSH - P. Aust. Soc. For reprod. Boil. Proced of the 21 th annuel conf. Monash University Australia, 25 27 sept, 50 (abstract).
126. MERGHEM M., 2008. Caractérisation des paramètres zootechniques des ovins dans la région de Sétif. Mémoire de Magister en agriculture et développement durable. Université de Sétif : 22.
127. MEZIANI K., 1990. La steppe algérienne. Etude du milieu aménagement de l'espace pastoral. H. C. D. S : 21-70.
128. MOLINA A., GALLEGO L., PALAZA M et GOMEZ C., 1991. The evalution of body condition score of Manchega breed ewes according to lambing season and birth type, and its effect on lamb growth. Option Méditerranéennes -série Séminaires, 13 : 103-108.
129. MUTIGA E R and BAKER A A., 1982. Ovarian response, ova recovery and fertility in Merinos ewe super ovulated either during the luteal phase of their estrous cycle or after intravagfinal progestagène treatment. Theriogenology ., 17 : 537 - 544.
130. NIANOGO A J., 1989. Paramètres de production des ovins Mossi de Gampela.

131. NJOYA A., AWA N D et BOUCHEL D., 1997. Influence de la complémentation et de la prophylaxie sur la variété des ovins Fouldé au nord du Cameroun. Revue. Elev. Méd. Vet. Pays trop, 50(3) : 227-233.
132. O'BRIEN A., 2002. Factsheet animal science : Flushing the ewe Flock : is it beneficial ? Ontario. Ministry of agriculture and food. Order n° 02-055-AGDEX 433/22.
133. O'BRIEN A., 2002. L'alimentation intensive des brebis reproductrices. Est ce utile ? Fiche technique n°02- 056 :2p.
134. OUATTARA I., 2001. Rapport Clinique sur la gestion de la reproduction dans un élevage ovin. Ins. Agr. Vet. Hassen II. 15p.
135. OUBBEA S., 1991. L'amélioration génétique des ovins en Algérie : Situation, Proposition et perspective. Mémoire d'ingénieur agronome INES de Batna. 88p.
136. PAGUAY R., BISTER J L., WERGIFOSSE F et PIROTTE C., 2004. Effet de l'évolution du poids vif sur les performances de reproduction des brebis. 11ème Renc. Rech. Ruminants.397p.
137. PAQUAY R., 2003. Le comportement reproducteur du mouton. Filière Ovine et caprine N°7.
138. PETERS A R et BALL P J H., 1995. Physiologie de reproduction chez les ovins et caprins. Synchro. Part. Santé animale (Libourne) France.
139. POINDRON P., COGNIE Y., GAYERIE F., ORGEUR P., OLDHAM C M and RAVAULT J P., 1980. Changes in gonadotrophin and prolactin levels in isolated (seasonally or lactationally) anovular ewes with ovulation caused by introduction of rams. Phisio. Behar, 25 : 227-238.
140. PROTECTOR-INTERNATIONAL., 1971. Organe périodique des sociétés protector N° 54. Contrôle de la reproduction chez les ovins par la méthode des éponges vaginales.
141. RAMIREZ L A., LUIS A., ZARCO Q., 2001. Los fennomanes de bioestimulacion sexual en ovejas y cabras. Vet. Mex, 32(2).
142. REFIS M., 1992. Contribution à la connaissance de l'élevage ovin steppique en période d'achaba. Techniques d'élevages : contexte socio-économique, cas de la wilaya de Batna. Mémoire d'ingénieur agronome INES de Batna. 57p.
143. REGIS D., 1978. La steppe algérienne à l'heure du choix renaître ou disparaître. Thèse de Doctorat Université de Paris.560p.
144. REKIK A., BENGARA A., ROUISSI H., BAKARA F A et KHALDI Z., 2007. Performances de croissance des agneaux de la race D'man dans les Oasis tunisiennes. Centre de recherche sur l'agriculture oasienne. Déguéche (Tunisie).
145. ROBINSON T J and SCARAMUZZI R L., 1986. Immunization and out of season breeding en sheep. Proc. Aust. Sci. Sci. ANIM. Prod, 16 : 323-326.
146. SARGNE J., 1950. L'Algérie pastorale, ses origines, sa formation, son passé, son présent, son avenir. Edition Fontana, Alger. 267p.

147. SIBONAMA G., MYRASJI T H., SAYERS A R et WILSON R T., 1987. Performances pondérales du mouton africain de l'Est à longue queue grasse en station au Rwanda.
148. SIGNORET J P., 1975. Effet de la présence du bélier sur les mécanismes de la reproduction de la brebis. Journées de la recherche ovine et caprine. Paris.
149. SIGNORET J P and COGNIE Y., 1975. Determination of the moment ovulation in ewe and saw, influence of environment and hormonal treatment. Ann. Biol. Biophy, (15) 2 : 205-214.
150. SLIMANI A., 2010. Effet de la dose PMSG sur le taux de prolificité de la brebis Ouled Djellal traitée aux progestagènes. Mémoire de Magister en zootechnie. C. U. El-Tarf.72p.
151. SOLTNER D., 1988. Alimentation des animaux domestique Collection Sciences et Techniques Agricoles. 399p.
152. SOLTNER D., 1989. La reproduction des animaux d'élevage. Zootechnie génerale. Tome I. Bovins-chevaux-ovins-caprins-porcins-volailles-poissons. Collection Sciences et Techniques Agricoles. 147p.
153. SOLTNER D., 1993. La Reproduction Des Animaux d'élevage - Tome 1, 2ème Édition Ed : Sciences et techniques agricoles 154. SOMDA J., 2001. Performances et rentabilité financière des ovins de Burkina Faso.
155. TENNAH S., 1997. Contribution à l'étude des facteurs influençant les performances de reproduction des brebis Ouled Djellal sous différents traitements de synchronisation des chaleurs. Mémoire d'ingénieur agronome. INA El- Harrach.93p.
156. TERQUI M et DELOUIS C., 1975. Les œstrogènes au cours de la gestation et de la parturition, 1ère journée de la recherche ovine et caprine. INRA-ITOVIC. Ed. Paris : 332-341p.
157. TERVIT M R and GOOLED P G., 1984. Deep freezing sheep embryos. Theriogenology, 21 : 268 (Abstract).
158. THERIEZ M ; 1984. Influence de l'alimentation sur les performances de reproduction des ovins. 9eme journées rech.Ov.Cap, INRA - ITOVIC, pp. 294 - 326.
159. THERIEZ C., BRELURUT A., PAILLEUX J Y., BENOIT M., LIENARD G., LOUAULT F et DE MONTARD F., 1997. Extensification en élevage ovin viande par agrandissement des surfaces fourragères. Résultats zootechniques et économiques de 5 ans d'expérience dans le Massif du Nord. INRA. Prod. Anim,10 : 141-152.
160. THIMONIER J., MAULEON P., COGNIE Y et ORTAVANT R., 1968 b. Déclenchement de l'œstrus et obtention précoce de gestation chez les agnelles à l'aide d'éponges vaginales imprégnées d'acétate de fluorogestérone. Ann. Zootch., 17 (3) : 257-273.
161. THIMONIER J., MAULEON P., 1969. Variations saisonnières du comportement d'oestrus et des activités ovarienne et hypophysaire chez les ovins. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys, 9 : 233-250.
162. THIMONIER J., COGNIE Y., LASSOUE N et KHALDI G., 2000. L'effet mâle chez les ovins : une technique actuelle de maîtrise de la reproduction. INRA. Prod. Anim, 13 :

223-231.
163. THIMONIER P., 2004. Reproduction des petits ruminants. Cours de production animale. IAMZ.
164. THOMSON E.F et BAHDIL F.A. 1988. A note of the effect of livweight at mating on fertility of Awassi in semi-arid north west Syria. Anim. Prod ; 47 : 505 - 508.
165. TORRES-HERNANDEZ, G. & HOHENBOKEN, W., 1980. Relationships between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. J. Anim. Sci. 50, 597-603.
166. TREACHER, T. T. 1983. Nutrient requirements for lactation in the ewe. In : W. Haresign (Ed.) Sheep Production. pp133-153. Butterworths, London
167. TROUETTE M., 1929. Les races d'Algérie in " Le congrès du mouton, monographie des races ovines ". Publication de la société nationale d'encouragement à l'agriculture. Paris : 301-325.
168. TURRIES V., 1976. La reproduction des ovins. Cours polycopié.INA d'El-Harrach.
169. TURRIES V., 1976. Les populations ovines algériennes.
170. VIRGINIE D., 2005. Un atelier, une diversification au sein de nos systèmes d'élevages allaitants. 11ème journée, fourrages actualités. 5p.
171. WAND C., 2002. Alimentation complémentaire pour les brebis élevées dehors toute l'année. Fiche technique n°02-046 du MAAO.4p.
172. YAPI C V., 1992. Caractères phénotypiques de différentiation et de croissance des agneaux de la race pure Djallonké et croisée Sahélien x Jallonké : Institut de Savane (IDESSA).
173. ZELTNI A., 2005. Effet de la saison d'induction et de synchronisation des chaleurs à base de traitements hormonaux sur les paramètres de reproduction chez la brebis Ouled Djellal. Mémoire d'ingénieur agronome. C. U. El- Tarf. 41p.