

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE EL-HADJ LAKHDAR
BATNA



INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES ET DES SCIENCES
AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT VETERINAIRE

THESE

Pour l'obtention du diplôme de

DOCTORAT EN SCIENCES

Option

NUTRITION

***APPROCHE DE L'ETUDE ZOOTECHNICO-SANITAIRE DES OVINS DE LA
RACE OULED DJELLAL DANS L'EST ALGERIEN
EVOLUTION DES PARAMETRES BIOCHIMIQUES ET HEMATOLOGIQUES
EN FONCTION DE L'ALTITUDE***

Présenté par : Mr TITAOUINE Mohammed

Devant le Jury :

Président : M. TLIDJANE Professeur Université El-Hadj Lakhdar-Batna

Rapporteur : T. MEZIANE Professeur Université El-Hadj Lakhdar-Batna

Examineurs:

A. BENMAKHLOUF Professeur Université Constantine 1

K. DEGHNOCHE M.C.A Université Mohamed Kheider-Biskra

O. BENNOUNE M.C.A Université El-Hadj Lakhdar Batna

ANNEE UNIVERSITAIRE 2014/2015

REMERCIEMENTS

Avant d'aborder l'exposé de mes résultats, qu'il me soit permis de remercier toutes les personnes qui, à des degrés divers, ont contribué à faciliter l'élaboration de cette étude.

Ce travail a été réalisé sous la direction du Professeur MEZIANE Toufik, Professeur à l'université de Batna qui, par son intérêt, toujours renouvelé, ses conseils, tant sur le plan de l'élaboration de la thèse et sa connaissance approfondie de la nutrition et de la physiologie animale, m'ont été précieux pour mener à terme, et dans les meilleures conditions, cette étude dont il a déterminé les orientations, tout en me laissant entière liberté pour la conduire à mon gré. Je le remercie de la confiance qu'il m'a témoignée durant ces années que j'ai passées et je l'assure de ma profonde reconnaissance.

Je ne sais combien remercier madame DEGHNOCHE Kahramen, maître de conférences à l'université de Biskra, pour sa disponibilité et son soutien de chaque instant. A chaque étape du travail, elle a su me guider avec une grande patience. Elle a fait preuve de beaucoup de compréhension dans les moments les plus difficiles et n'a jamais cessée de me soutenir et de m'encourager. Je lui témoigne ici ma profonde gratitude et toute mon amitié.

J'exprime ma profonde gratitude à Mr. TLIDJANE Madjid, Professeur à de l'université de Batna, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse. Hommages respectueux.

J'exprime également ma reconnaissance à Mr. BENMAKHLouF A. Professeur à l'université de Constantine, qui a accepté de faire partie de ce jury de thèse. Sincères remerciements.

Je ne pourrais oublier de remercier Mr. BENNOUN Omar maître de conférences à l'université de Batna, qui a accepté de faire partie de ce jury de thèse ; qu'il trouve ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

Je dis un très grand merci à tous mes collègues enseignants et mes amis, pour leurs aides et encouragements.

Avec un grand amour et beaucoup de respect, je dédie ce travail à mes parents :

Mon très cher père "BACHIR", L'homme qui a tellement sacrifié pour moi et qui mérite toute ma reconnaissance. Ma très chère mère "BERKA", Pour son grand coeur plein d'amour, qui na pas cessé de prier pour moi,

À ma femme Docteur MOHAMDI Hanane. Grâce à elle qui j'ai pu réaliser cette étude, Ce travail on l'a réalisé ensemble, tu a toujours été à mes côtés dans les moments heureux et plus difficiles, prête à m'aider, et à me reconforter. Je suis heureux d'avoir croisé ta route et j'aime savoir que je peux compter sur toi.

À mes enfants, ABDERRAOUF et Wafa Grâce à vous, j'ai découvert un côté de la vie merveilleux, passionnant, et plein de rebondissements...!! Je vous aime fort mes deux petites perles !

SOMMAIRE

Liste des abréviations.....	I
Liste des tableaux.....	II
Liste des figures.....	IV
Introduction.....	1

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'ELEVAGE DES OVINS EN ALGERIE

I.1. La situation de l'élevage ovin en Algérie.....	3
I.2. Les races ovines algériennes.....	4
I.2.1. La race arabe blanche dite <i>Ouled Djellal</i>	4
I.2.1.1. Présentation	4
I.2.1.2. Caractéristiques.....	5
I.2.1.3. Productions.....	6
I.2.1.4. Reproduction	7

CHAPITRE II : LA REPRODUCTION

II.1. Introduction	10
II.2. Les facteurs qui influencent les paramètres de la reproduction.....	10
II.2.1. Les facteurs influençant la fertilité.....	10
II.2.1.1. Influence des méthodes de lutte	11
II.2.1.2. Influence de la saison	11
II.2.1.3. Influence de l'alimentation.....	11
II.2.1.4. Influence du bélier (effet bélier).....	12
II.2.1.5. Influence de l'âge des brebis.....	12
II.2.1.6. Influence du poids corporel.....	12
II.2.1.7. Influence du type génétique.....	13
II.2.2. Les facteurs qui influencent la prolificité.....	13
II.2.2.1. Effet de la saison de lutte.....	13
II.2.2.2. Influence du poids vif de la brebis.....	14

II.2.2.3. Influence de l'âge de la brebis.....	14
II.2.2.4. Influence du type génétique.....	15

CHAPITRE III : LA CROISSANCE

III.1. Introduction.....	16
III.2. La croissance et le développement	16
III.2.1. La croissance	16
III.2.2. Le développement	16
III.3. La courbe de croissance.....	17
III.3.1. Une période de croissance accélérée.....	17
III.3.1.1. La phase prénatale.....	17
III.3.1.2. La phase post natale.....	18
III.3.2. Une période de croissance ralentie.....	18
III.3.3. Le point d'inflexion.....	18
III.4. Les facteurs de variation de la croissance et du développement des agneaux.....	18
III.4.1. Les facteurs d'origine interne.....	19
III.4.1.1. Effet du mode de naissance des agneaux.....	19
III.4.1.2. Effet de la race.....	19
III.4.1.3. Effet du sexe de l'agneau.....	20
III. 4.1.4. Effet de l'âge de la mère.....	20
III.4.2. Les facteurs d'origine externe.....	21
III.4.2.1. Effet du niveau alimentaire.....	21
III. 4.2.2. Effet de la saison d'agnelage.....	21
III.5. La croissance des agneaux avant le sevrage.....	21

CHAPITRE IV: LE PROFIL BIOCHIMIQUE

IV. 1. Généralités.....	23
IV. 2. Les paramètres du métabolisme énergétique.....	23
IV.2.1. La glycémie.....	23
IV.2.2. La cholestérolémie.....	24
IV.2.3. La triglycéridémie.....	24
IV.3. Les paramètres du métabolisme azoté.....	24
IV.3.1. Protéines totales.....	24

IV.3.2. Urémie.....	25
IV.3.3. La créatinémie	25
IV.4. Les paramètres du métabolisme minérale	26
IV.4.1. La calcémie.....	26
IV.4.2.La phosphatémie.....	26
IV.5. Les paramètres hématologiques.....	27
IV.5.1. Hémoglobininémie.....	27
IV.5.2. Hématocrite.....	28

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

I. GENERALITES SUR LA REGION D'ETUDE: BISKRA

I.1. Données géo-hydrographiques de la région	29
I.1.1. Situation géographique.....	29
I.1.2. Le relief.....	30
I.1.3. Hydrographie.....	30
I.2. Données climatiques.....	31
I.2.1. Origine des données.....	31
I.2.2. Synthèse bioclimatique.....	33
I.2.2.1. Détermination de la période sèche.....	33
I.2.2.2. Détermination de l'étage bioclimatique.....	34
I.3. Pédologie.....	35
I.4. Couvert végétal	36
I.5. Faune de la région.....	36
I.6. Conclusion.....	37
I.7. Les localités étudiées.....	37

II. EXPERIMENTATION A : ETUDE DES PARAMETRES ZOOTECHNIQUES DES OVINS DE LA RACE OULED DJELLEL DANS LA REGION DE BISKRA

II.1 Matériels et méthodes.....	40
II.1.1. Animaux.....	40
II.1.1.1. Conduite des troupeaux.....	40
a. Conduite de l'alimentation.....	40
b. Conduite de la reproduction.....	41
c. Prophylaxie.....	41
II.1.2 Matériels.....	41
II.1.2.1. Les performances de croissance.....	41
II.1.2.2. Les performances de reproduction.....	42
II.1.3 Méthodes.....	42
II.1.3.1. Les performances de croissance.....	42
II.1.3.2. Les performances reproduction.....	43
II.1.3.3. Méthode d'analyse.....	43
II.2. Résultats.....	44
II.2.1. Performance de croissance.....	44
II.2.1.1. Résultats de l'analyse de la variance des poids et des gains.....	44
II.2.1.2. Moyennes globales des troupeaux étudiés.....	45
II.2.1.3. Résultats par troupeaux.....	47
a. Le poids.....	47
b. Les gains moyens quotidiens.....	49
II.2. 2. Performance de reproduction.....	50
II.2.2.1. Les moyennes globales de la fertilité, prolificité, fécondité.....	50
II.2.2.3. Résultats par troupeaux.....	50
II.3. Discussion	51
II.3.1. Performance de croissance	51
II.3.1.1 Le poids à la naissance.....	51
II.3.1.2 Le poids à âges types.....	53
II.3.1.3 Gains moyens quotidiens	55
II.3.2. Performance de reproduction.....	57
II.3.2.1. La fertilité	57
II.3.2.2. La prolificité.....	58

II.3.2.3. La fécondité.....	60
-----------------------------	----

III. EXPERIMENTATION B : EVOLUTION DES PARAMETRES BIOCHIMIQUES ET HEMATOLOGIQUES EN FONCTION DE L'ALTITUDE

III.1. Cadre d'étude	63
III.2. Matériels et méthodes.....	63
III.2.1. Animaux.....	63
III.2.2. Prélèvements.....	63
III.2.3. Méthode d'analyse.....	64
III.2.3.1. Dosage de glucose.....	65
III.2.3.2. Dosage de triglycérides.....	65
III.2.3.3. Dosage de cholestérol.....	66
III.2.3.4. Dosage de l'urée.....	67
III.2.3.5. Dosage des protéines totales.....	67
III.2.3.5. Dosage de créatinine.....	68
III.2.3.6. Dosage de calcium.....	68
III.2.3.7. Dosage de phosphore.....	68
III.2.3.8. Dosage de l'hémoglobine.....	69
III.2.3.9. Détermination de l'Hématocrite.....	69
III.2.4. Analyse Statistique.....	69
III.3. Résultats et discussion	70
III.3.1. L'influence de l'altitude sur les paramètres du métabolisme énergétique....	70
III.3.1.1. La glycémie	70
III.3.1.2. La cholestérolémie	72
III.3.1.3. La triglycéridémie.....	73
III.3.2. L'influence de l'altitude sur les paramètres du métabolisme azoté	74
III.3.2.1. Protéines totales.....	74
III.3.2.2. L'urémie.....	75
III.3.2.3. La créatinémie.....	76
III.3.3 L'influence de l'altitude sur les paramètres du métabolisme minéral.....	77
III.3.3.1. La calcémie.....	77
III.3.3.2. La phosphatémie.....	78

III.3.4. L'influence de l'altitude sur les Paramètres hématologiques.....	79
Conclusion générale.....	82
Références bibliographiques.....	84

LISTE DES ABREVIATIONS

Ca : Calcium

Cm: Centimètre

DS : Déviation standard

Féc: La fécondité

Fert: La fertilité

GMQ : Le gain moyen quotidien

GMQ1: Le gain moyen quotidien entre la naissance et 30 jours

GMQ2: Le gain moyen quotidien entre 30 jours et 60 jours

GMQ3: Le gain moyen quotidien entre 60 jours et 90 jours

GMQ4: Le gain moyen quotidien entre 90 jours et 120 jours

Hb : Hémoglobine

ITEBO : Institut Technique de l'Élevage Bovin

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

ITELV: Institut Technique des Elevages

Kg : Kilogramme

Km: Kilomètre

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

NEC : Note d'état corporel

O.N.S. : Office national des statistiques

P : Phosphore

P1: Le poids à 30 jours

P2 : Le poids à 60 jours

P3: Le poids à 90 jours

P4: Le poids à 120 jours

PN: Le poids à la naissance

Prol: La prolificité

PCV : Hématocrite

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
Tableau 1	Evolution de l'effectif du cheptel de 2001 à 2010 (10^3 têtes)	03
Tableau 2	Répartition du cheptel ovin algérien (Feliachi, 2003).	04
Tableau 3	Mensurations de la race <i>Ouled Djellal</i>	06
Tableau 4	Les données climatiques de la région de Biskra pour la période de 1985 à 1999.	31
Tableau 5	Les données climatiques de la région de Biskra pour la période de 1999 à 2009.	32
Tableau 6	Les principales caractéristiques des sites d'étude	38
Tableau 7	La répartition des troupeaux selon les sites	40
Tableau 8	Résultats de l'analyse de la variance à un facteur pour les variables de poids	44
Tableau 9	Résultats de l'analyse de la variance des gains moyens quotidiens	45
Tableau 10	Les moyennes globales des poids des agneaux	46
Tableau 11	Les moyennes globales des gains moyens quotidiens	46
Tableau 12	Les moyennes des poids par troupeaux	48
Tableau 13	Les moyennes des gains moyens quotidiens par troupeaux	49
Tableau 14	Les moyennes globales des performances de reproduction	50
Tableau 15	Les moyennes par troupeaux des performances de reproduction	51
Tableau 16	Résultats des tests du Khi-deux (fertilité).	58
Tableau 17	Degrés de signification (p) obtenus dans la comparaison des taux de fertilité par rapport aux trois sites.	58
Tableau 18	Résultats des tests du Khi-deux (prolificité).	60

Tableau 19	Résultats des tests du Khi-deux (fécondité)	61
Tableau 20	Degrés de signification (p) obtenus dans la comparaison des taux de fécondité par rapport aux trois sites	61
Tableau 21	Méthodes analytiques biochimiques	64
Tableau 22	Variation de la glycémie (mmol/l) en fonction de l'altitude	70
Tableau 23	Variation de la cholestérolémie (mmol/l) en fonction de l'altitude.	72
Tableau 24	Variation de la triglycéridémie (g/l) en fonction de l'altitude	73
Tableau 25	Variation des protéines totales (g/l) en fonction de l'altitude	74
Tableau 26	Variation d'urémie (mmol/l) en fonction de l'altitude	75
Tableau 27	Variation de la créatinémie ($\mu\text{mol/l}$) en fonction de l'altitude	76
Tableau 28	Variation de la calcémie (mmol/l) en fonction de l'altitude	77
Tableau 29	Variation de la phosphatémie (mmol/l) en fonction de l'altitude	78
Tableau 30	Variation des paramètres hématologiques en fonction de l'altitude	80

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
Figure 1	Les berceaux des différentes races ovines algériennes (Soltani, 2011)	08
Figure 2	Aire de répartition des races et localisation des types d'ovins en Algérie (Deghnouche, 2011)	09
Figure 3	La courbe de la croissance (Christian, 1997)	17
Figure 4	La carte de la région de Biskra	29
Figure 5	Diagramme Ombrothermique pour les deux périodes : de 1985 à 1999 et de 1999 à 2009 de la région de Biskra	34
Figure 6	Diagramme pluviothermique (Le Houerou <i>et al.</i> , 1977).	35
Figure 7	La carte des activités agricoles et sylvicoles de la région de Biskra (Moussi, 2011)	36
Figure 8	Distribution géographique des sites d'étude dans la Willaya de Biskra	39
Figure 9	La steppe Algérienne (Senoussi <i>et al.</i> , 2014)	39
Figure 10	Balance mobile de 40 kg	40
Figure 11	Les moyennes globales des poids des agneaux	46
Figure 12	Les moyennes globales des gains moyens quotidiens des agneaux	47
Figure 13	Les moyennes des poids des agneaux selon le troupeau	48
Figure 14	Les moyennes des gains moyens quotidiens des agneaux selon le troupeau	49
Figure 15	Les moyennes des paramètres de reproduction selon les troupeaux	51

RESUME :

Le but de cette étude était de déterminer le statut productif et reproductif chez les ovins de race *Ouled Djellal* dans l'Est Algérien (wilaya de Biskra) et de dévoiler l'influence et l'impact des facteurs environnementaux (altitude et relief) sur les différents paramètres biochimiques et hématologiques.

La recherche a été menée sur 3 troupeaux avec un effectif total de 181 têtes dont 21 agneaux et 160 brebis, réparties en trois lots dans trois sites [site 1: zone plaine d'une altitude de 150 m (60 brebis et 7 agneaux), site 2: zone haut plateau d'une altitude de 600 m (60 brebis et 7 agneaux), et site 3: zone montagneuse d'une altitude de 1000 m (40 brebis et 7 agneaux)].

Dans la première partie de l'étude, l'effet de la région sur les performances de croissance des agneaux de race *Ouled Djellal*, il a été procédé à des pesées mensuelles des vingt un (21) agneaux, de la naissance jusqu'à la puberté (quatrième mois). Le poids moyen des agneaux de race *Ouled Djellal* à la naissance est de 3.63 ± 0.41 kg (moyenne \pm écart-type). L'effet de la région sur le poids et les gains de poids paraît significatif durant la phase qui précède la puberté. Dans la deuxième partie de l'étude l'effet de la région sur les performances de reproduction de la brebis de race *Ouled Djellal*. L'étude a permis de trouver une diminution des taux de fertilité, de fécondité et de prolificité avec l'altitude.

Dans la dernière partie, l'effet de la région sur le profil sanguin sur l'ensemble des 160 brebis a montré que la glycémie et les paramètres hématologiques (hémoglobine et hématoците) ont été significativement plus élevés chez les brebis de montagne (1000 m d'altitude) que chez les brebis de plaine dont l'altitude est de 150 m et celles des hauts plateaux où l'altitude est de 600 m. En parallèle, l'urémie, la calcémie et la phosphatémie se sont avérées significativement augmentées chez les brebis de la plaine par rapport aux autres régions.

Ces résultats illustrent l'influence de l'environnement physique (l'altitude et la nature des reliefs) sur les performances de production, de reproduction ainsi que sur les paramètres sanguins, en particulier sur les paramètres du métabolisme minéral et les paramètres hématologiques, chez la brebis *Ouled Djellal* élevée en conditions de milieu arides.

Mots-clés : altitude, reproduction, croissance, profil sanguin, relief, zone aride.

INTRODUCTION

Introduction :

En Algérie, l'élevage ovin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles et occupe une place très importante dans le domaine de la production animale, et constitue le premier fournisseur de viande rouge du pays. Cependant, la productivité varie considérablement d'une région à l'autre en fonction des races, des systèmes d'élevage, des modalités de conduite des troupeaux et de l'environnement physique et socio économique.

Le cheptel ovin algérien est estimé en 2009 à environ 21.4 millions de têtes, de plus la part des ovins dans le troupeau national est environ 80% comparativement aux autres espèces qui ne constituent ensemble que les 20% (O.N.S, 2009). Ce cheptel ovin se répartit sur toute la partie Nord du pays. Avec toute fois une plus forte concentration dans la steppe et les hautes plaines semi arides céréalières (80% de l'effectif total). Il existe aussi des populations au Sahara, exploitant les ressources des oasis et des parcours désertiques.

L'élevage ovin dans l'Algérie est géré de manière traditionnelle dans la quasi-totalité des exploitations privées et certaines fermes étatiques, subit les affres des aléas climatiques, environnementaux, nutritionnels et pathologiques. Ce mode d'élevage se caractérise par :

- L'insuffisance des ressources alimentaires, surtout dans les parcours steppiques où se situe la plus grande concentration ovine, avec le plus souvent un nomadisme en fonction de la disponibilité fourragère laquelle est tributaire des conditions climatiques.
- La reproduction naturelle, non contrôlée que ce soit pour la charge bélier/nombre de brebis, la sélection, l'âge de mise à la reproduction ou même l'âge à la réforme.
- Les mauvaises pratiques d'élevage conséquentes au faible niveau de technicité des éleveurs.

La race *Ouled Djellal* est la plus importante race ovine algérienne, reconnue par sa bonne qualité de reproduction, de bonnes aptitudes maternelles et surtout l'adaptation aux conditions environnementales difficiles (Chellig 1992 ; Dekhili et Aggoun 2005). De ce fait la compréhension des mécanismes de réponse et d'adaptation de l'organisme de ces animaux face aux défis environnementaux des régions arides (chaleurs, radiation solaire, vitesse de vent et altitude..) est primordiale pour la mise en œuvre des programmes d'amélioration afin de diminuer les impacts nocifs du changement climatique (Nardone et *al.*, 2006).

Ainsi les principaux objectifs de cette étude sont :

Premièrement : Evaluer les performances de croissance des agneaux *Ouled Djellal* (poids à la naissance, poids au sevrage, poids à âges types et GMQ à âges types) dans des conditions de milieu aride

Deuxièmes : La mise en évidence des performances de reproduction des brebis *Ouled Djellal* dans les différentes zones d'étude.

Enfin : L'influence des différentes régions arides sur plusieurs paramètres biochimiques et hématologiques chez les brebis *Ouled Djellal*.

PREMIERE PARTIE :
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :

GENERALITES SUR L'ELEVAGE DES

OVINS EN ALGERIE

Chapitre I : Généralités sur l'élevage des ovins en Algérie

I.1. La situation de l'élevage ovin en Algérie :

L'élevage des ruminants, principalement les quatre espèces: ovine, caprine, bovine et cameline, est un des secteurs clé de l'agriculture algérienne au sein du quel prédomine le volet « petits ruminants ». Sur un total de 27 395 058 têtes en 2009, 78,13 % de l'effectif des ovins, 14,46 % des caprins, 6,14 % des bovins et 1,09 % des camelins (O.N.S, 2009). Pour l'effectif national du cheptel ovin, il est difficile de le connaître avec précision, le système de son exploitation, principalement nomade et traditionnel, ne le permet pas. Selon les statistiques du Ministère de l'Agriculture, l'effectif ovin a été estimé à environ 22.8 millions de têtes en 2010 (Tableau 1), l'effectif ovin national a subi une légère amélioration constante pendant la dernière décennie malgré les problèmes persistants de sécheresse, de mortalité liée aux manques des soins vétérinaires et de mise en culture des parcours.

Tableau 1 : Evolution de l'effectif du cheptel de 2001 à 2010 (10³ têtes)

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ovin	17298	17 057	17502	18293	18909	19615	20154	19946	21404	22868

Source : MADR « série E »

Les troupeaux ovins sont répartis dans la partie nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration dans la steppe et les hautes plaines semi arides céréalières (80% de l'effectif total); il existe aussi des populations au Sahara, exploitant les ressources des oasis et des parcours désertiques (Tableau 2) (Feliachi, 2003).

Tableau 2 : Répartition du cheptel ovin algérien (Feliachi, 2003).

Aire de répartition	Effectif	Pourcentage %
Steppe et hautes plaines Est	11 340 000	63
Centre Est (Steppe et hautes plaines)	1 998 000	11.1
Ouest de Saida et limites zones Sud	55 800	0.31
Massifs montagneux du Nord	4 500 000	25
Erg oriental sur les frontières tunisiennes	48 600	0.27
Oasis du Sud Ouest	34 200	0.19
Le grand Sahara Algérienne	23 400	0.13

I.2. Les races ovines algériennes:

Le cheptel national est constitué de races autochtones ayant en commun la qualité essentielle d'une excellente résistance et adaptation aux conditions difficiles de milieu.

Ce cheptel ovin Algérien est dominé par trois principales races : La race arabe blanche dite *Ouled Djella*, la race *Rembi* et la race *Hamra de Béni Ighil*. Ainsi que des races dites secondaires, regroupant la race *berbère*, *D'man*, *Barbarine* et la race *Sidaou- Targuia* (Chellig, 1992).

I.2.1. La race arabe blanche dite *Ouled Djellal*:

I.2.1.1. Présentation :

La race *Ouled Djellal* est la race la plus importante et la plus intéressante de toutes les races ovines algériennes, et forme plus que la moitié de l'effectif du cheptel ovin algérien (63%) (Feliachi, 2003) et occupant la majeure partie du pays à l'exception de quelques régions dans le Sud Ouest et le Sud-Est (Soltani, 2011) (Figure 1). C'est la meilleure race à viande en Algérie (Saad, 2002). C'est le véritable mouton des steppes, adapté au grand nomadisme. Elle

supporte la marche sur de longues distances et très bien adaptée aux parcours steppiques (Chellig, 1992).

I.2.1.2. Caractéristiques :

Selon Chellig (1992) la race *Ouled Djellal* se caractérise par:

➤ Une tête assez fine peu longue, un profil sub-busqué ou busqué chez le mâle, et un front large, des yeux grands de couleur noire ou jaune clair et des oreilles longues et pendantes. Les cornes sont généralement moyennes, spiralées et totalement absentes chez la femelle.

➤ Un cou long, nu sur sa partie ventrale.

➤ Un tronc rectangulaire, une ligne du dessus droite (du garrot à la base de la queue)

➤ Des côtes longues et bombées,

➤ Une poitrine profonde.

➤ La queue est fine et de moyenne longueur.

➤ Les membres sont longs, adaptés à la marche, gigot plat, avec de très bons aplombs.

➤ La peau est blanche avec quelques traces de pigmentation marron sur certains sujets très visibles chez les jeunes on remarque une dilution de celles-ci avec l'âge.

➤ La laine est blanche, fine et peu jarreuse, la toison couvre suffisamment l'animal, elle descend jusqu'aux jarrets alors que le ventre et la partie inférieure du cou sont nus.

➤ Format et poids : Race de grand format, taille élevée, la hauteur au garrot représente chez la brebis 74 cm (minimum 61cm et maximum 82cm) et 84cm (minimum 75

cm et maximum 88cm) chez le bélier. Le poids moyen des brebis est de 60kg (minimum42 kg), celui des béliers est de 83 kg (minimum73 kg).

Tableau 3: Mensurations de la race *Ouled Djellal*.

Auteurs	Catégorie	Poids (Kg)	Hauteur au Garrot (cm)	Longueur de corps (cm)
Chellig, (1992)	Brebis	49	74	67
	Bélier	81	84	84
ITEBO, (1997)	Brebis	49	74	67
	Bélier	81	84	84
ITELV, (2002)	Brebis	60	74.3	77.1
	Bélier	83.1	82	89

I.2.1.3. Productions :

La race *Ouled-Djellal* est une race rustique qui réagit au moindre soin en s'engraissant avec une facilité remarquable, fournissant une chair rosée, tendre avec un goût apprécié surtout pour l'agneau, un bon rendement de 52.3% (Belhadi, 1989) et peu de graisse de couverture (Chellig, 1992).

La brebis *Ouled Djellal* selon Chellig (1992) est une faible productrice de lait, soit de 70 à 80kg en six (6) mois de lactation. Mais Kris (1985) confirme que la race *Ouled Djellal* est une race mixte avec une production de 0,95 - 1,15 L/j ou 175Kg en 150-180 jours de lactation, lui permettent de bien nourrir ses agneaux et d'obtenir des agneaux de lait réputés.

Sa toison abondante est d'un poids élevé pour le bélier de 2,5Kg et pour la brebis 1,5 à 1,9Kg (Chellig, 1992). Elle fournit une laine courte mais à fibre fine et résistante, elle contient peu de jarre. La longueur de la mèche est d'environ 8 cm (ITELV, 2002).

I.2.1.4. Reproduction :

Les performances de reproduction données par Dekhili et Aggoun (2007), sont comme suit:

- Saisonnalité de l'œstrus: Deux saisons: avril-juillet et octobre-novembre.
- Mise à la lutte: 18 mois (35 kg).
- Première mise bas: 24 mois.
- Intervalle entre deux agnelages: 11-12 mois.
- Fécondité: 93%.
- Prolificité: 110%.
- Productivité au sevrage: 70% en élevage nomade, 80% en élevage sédentaire.
- Longévité: Brebis: 10 ans, Bélier: 12 ans.

Cette race est subdivisée en trois variétés (Lafri, 2011)

- **Variété *Ouled Djellal***: Elle peuple les régions de Zibans ; Biskra, Ouled Djellal et Touggour (Figure 2). Elle se caractérise par un corps longiligne, haut sur pattes, une laine blanche, fine, jarreuse, un ventre et un dessous du cou nus, des cornes moyennes, spiralées et peuvent être présentes chez les brebis. Notons que le squelette est très fin, le gigot long et plat, il est plus rustique que les autres types et supporte les grandes marches pendant la transhumance. Elle est communément appelée « Transhumante ».

- **Variété *Ouled Nailou Hodna***: Cette variété occupe la région du Hodna ; Djelfa, Sidi Aïssa, Boussaâda, M'sila, Sétif, Ain-Mlila, Ain-beida (Figure 2). Elle est la plus lourde avec une forme bien proportionnée et une taille élevée, de couleur paille claire ou blanche, la face est jaune claire et le mâle ne présente pas de cornes, la laine couvre tout le corps jusqu'aux genoux et jarrets. Elle est communément appelée « Hodnia ».

- **Variété *Chellala***: La « Challengia » a été sélectionnée pour la qualité de sa laine à la station de la recherche agronomique de Taadmitte (près de Djelfa). Elle peuple la région de Laghouat, Chellala et Djelfa (Figure 2). Elle est caractérisée par la plus petite taille, 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.

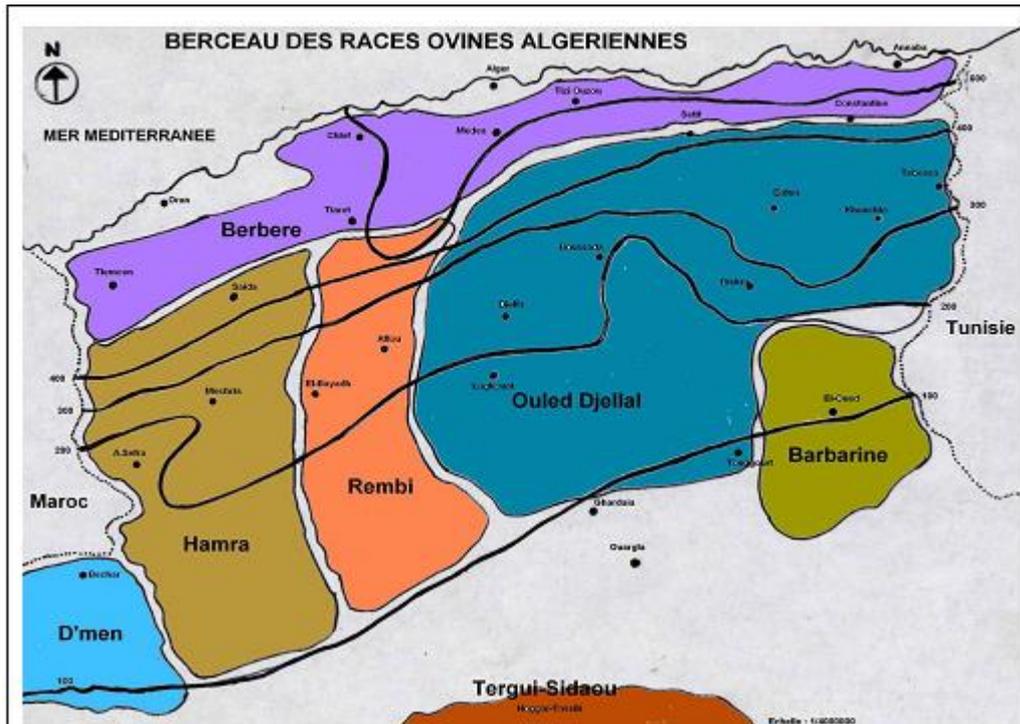


Figure 1 : Les berceaux des différentes races ovines algériennes (Soltani, 2011)



Figure 2 : Aire de répartition des races et localisation des types d'ovins en Algérie (Deghnouche, 2011)

CHAPITRE II :
LA REPRODUCTION

Chapitre II : La reproduction

II.1. Introduction:

La rentabilité d'un élevage ovin se mesure par la productivité de son troupeau, l'amélioration de celle-ci est un objectif recherché par tous les éleveurs. La notion de productivité globale unit à la fois la productivité pondérale (croissance) et la productivité numérique comportant l'aptitude au déssaisonnement (nombre des portées par an), la prolificité (nombre des agneaux par portée) et d'une façon générale tous les paramètres de la reproduction (D'jemali et *al.*, 1995). L'amélioration de ces performances de reproduction nécessite des études sur le potentiel des animaux et sur les effets des différents facteurs (la race, l'âge de la mère, l'alimentation, la saison, le mois de lutte, le mode de naissance et le milieu).

II.2. Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction :

II.2.1. Les facteurs influençant la fertilité :

La fertilité d'une femelle, mesure selon les deux cas, le premier cas son aptitude à être gestante (1), le deuxième cas c'est de donner des agneaux (2). Elle est donnée en valeur absolue ou en pourcentage (taux). Par conséquent on distingue:

(1) **Fertilité réelle** = Nombre de brebis pleines/Nombre de brebis lutées.

$$\text{Taux de fertilité réel} = \text{Fertilité réel} \times 100.$$

(2) **Fertilité apparente** = Nombre de brebis agnelant/ Nombre de brebis lutées.

$$\text{Taux de fertilité apparente} = \text{Fertilité apparente} \times 100.$$

La fertilité varie d'une façon très importante avec le milieu, mais aussi avec le type génétique.

(Gilles et *al.*, 2006).

II.2.1.1. Influence des méthodes de lutte :

Selon Safsaf et Tlidjane (2010), les chances de fécondation sont plus au moins grandes suivant les différentes méthodes de lutte. En Algérie la méthode la plus pratiquée est la lutte libre. Les béliers sont lâchés dans le troupeau de brebis et peuvent saillir les brebis sans aucun contrôle. Cette méthode présente des inconvénients tels que:

- La fertilité obtenue est faible car les brebis peu attractives ne seront pas saillies, d'autres le seront plusieurs fois.
- Compétition entre les béliers avec des risques de blessures.
- Agnelages non regroupés.
- Difficultés d'améliorer les troupeaux.
- L'étalement de la fécondation rend difficile le raisonnement de la pratique du flushing.

II.2.1.2. Influence de la saison :

L'effet saison traduit le saisonnement de l'activité reproductrice. En effet, chez les races saisonnées, la fertilité est presque nulle durant les périodes d'anœstrus et maximale durant la saison sexuelle. Chez les races moins saisonnées, on distingue des différences de la fertilité suivant la période de lutte (Khiati 2013).

II.2.1.3. Influence de l'alimentation :

La nutrition est l'un des plus importants facteurs influençant la fertilité (Titi et *al.*, 2008). Une préparation alimentaire adéquate (flushing) au cours des semaines précédant la lutte est un facteur favorable à une bonne fertilité (Chafri et *al.*, 2008). Cette préparation sera de préférence de type énergétique, plutôt que protéique, mais un supplément minéralo-

vitaminique peut être aussi envisagé (Kendall et *al.*, 2004). La continuation de l'élévation du niveau alimentaire (flushing) après la saillie peut aussi influencer favorablement les performances des animaux, cette continuation du flushing fait surtout sentir pendant les 10 jours qui suivent la saillie (Hassoun et Bocquer, 2007).

La fertilité peut être augmentée de 50% si on apporte 400g de concentré par jour à des brebis sous alimentées, par contre un jeûne de 3 jours en cette période diminuera la fertilité de 10% (Blache et *al.*, 2006). Il est alors indispensable de ne pas diminuer les apports alimentaires lors des premières semaines de lutte mais bien au contraire de veiller à ce que les brebis saillies soient alimentées en conséquences (Chafri et *al.*, 2008).

II.2.1.4. Influence du bélier (effet bélier) :

L'effet bélier se manifeste chez les brebis par le groupage des chaleurs de celles-ci. Le regroupement des chaleurs des brebis par "l'effet bélier" se répercute positivement sur la fertilité. En effet Fernandez-Abella et *al.*, (1999) montrent que la fertilité chez les brebis (*Mérinos d'Arles*) a été améliorée au cours de premier mois de lutte par l'introduction de bélier vasectomisés.

II.2.1.5. Influence de l'âge des brebis :

La fertilité augmente avec l'âge de la brebis, elle atteint son maximum à l'âge de 5 à 6 ans, puis elle décroît. Khiati (2013) indiquent que le nombre d'agneaux nés augmente avec l'âge des brebis bien que cette augmentation varie d'une race à l'autre. L'effet de l'âge est en corrélation positive avec celui du poids vif, leurs effets sont souvent associés.

II.2.1.6. Influence du poids corporel :

Le faible poids vif de la brebis à la saillie est fréquemment lié à une malnutrition donc

à un développement insuffisant de l'utérus. Une relation directe entre le niveau alimentaire ou la note d'état corporel (NEC) et le taux d'ovulation (Scaramuzzi et *al.*, 2006). Il ressort des travaux de Abdel-Mageed (2009) réalisés en Egypte que chez les brebis, la fertilité est supérieure à 90% tant que le poids vif moyen est au dessus de 40 kg, elle diminue par contre rapidement si le poids devient inférieur à 40 kg et n'est plus que 50% à 30 kg. L'état général post œstral (après la saillie) influence fortement sur le taux de mortalité embryonnaire précoce (Rhind et *al.*, 1984).

Chez les brebis (*Mérinos*), Artoisement et *al.*, (1982) rapportent que 74% de pertes embryonnaires sont notés lorsque le poids vif moyen est de 25,6 kg contre 55% chez les brebis de 40,3kg. Le pourcentage de pertes embryonnaires détermine celui des brebis vides, qui lui évidemment détermine le taux de fertilité.

II.2.1.7. Influence du type génétique :

Il existe des différences raciales pour la fertilité, cependant des valeurs précises, spécifiques aux différentes races ovines ne sont pas données. Selon Rege et *al.*, (2000) les différences de fertilité entre les types génétiques tendent à s'accroître d'une façon significative avec les difficultés des conditions d'élevage.

II.2.2. Les facteurs qui influencent la prolificité :

Elle mesure l'aptitude d'une brebis à avoir une grande taille de portée. La prolificité est soumise à une forte influence des différents facteurs du milieu mais aussi du type génétique.

II.2.2.1. Effet de la saison de lutte :

La prolificité varie avec l'époque de lutte, mais d'une façon différente, selon qu'il

s'agit de races saisonnées ou peu saisonnées.

Chez les races saisonnées, Beckers (2003) rapporte que l'influence de la saison de lutte se traduit, par un faible résultat de prolificité aux luttes d'Avril et de Juin et un maximum en Octobre et Novembre. Cette constatation a été confirmée par Dekhili et Aggoun (2007) qui affirment que les luttes d'automne sont plus prolifiques et aboutissent au printemps aux portées les plus nombreuses.

II.2.2.2. Influence du poids vif de la brebis :

Indépendamment du facteur génétique, la prolificité de la brebis dépend fortement de son état général (poids) avant la lutte (Gaskins et *al.*, 2005). Les mécanismes d'action de l'alimentation et par conséquent du poids vif sur la prolificité sont maintenant connus. Nous pouvons retenir en résumé que le poids et le « flushing » préparatoire à la lutte, influencent le taux d'ovulation. Chez les brebis « *Mérinos* » de 30kg, le taux n'est que de 1,00 ; il passe à 1,67 si les animaux pèsent 50kg (Gunn, 1983).

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

II.2.2.3. Influence de l'âge de la brebis :

De nombreux auteurs ont mis en évidence des variations de la prolificité en fonction de l'âge des brebis (Craplet et Thibier, 1984). Ils ont constaté que la prolificité augmente avec l'âge, elle atteint son maximum avec l'âge qui varie avec les types génétiques, puis elle décroît. On notera que les races à prolificité élevée « *Bleu de Maine* et *Texel* » atteignent plus précocement leur optimum de prolificité, mais accusent un déclin plus rapide que les races à prolificité moyenne.

II.2.2.4. Influence du type génétique :

Malgré la faible héritabilité de la prolificité, les valeurs de cette dernière sont spécifiques aux différentes races ovines existant (Khiati, 2013).

CHAPITRE III :
LA CROISSANCE

Chapitre III : La croissance

III.1. Introduction :

L'amélioration d'une race nécessite la connaissance de ses performances de croissance. L'analyse du développement corporelle a une très grande importance car il est significativement corrélé avec l'activité reproductive.

III.2. La croissance et le développement :

La production de viande consiste à exploiter le potentiel de croissance des animaux. Celle-ci a une grande importance économique et revêt deux aspects, un aspect quantitatif (la croissance) et un aspect qualitatif (le développement).

III.2.1. La croissance :

C'est l'augmentation de la masse corporelle (poids vif) par unité de temps (depuis la conception jusqu'à l'abatage ou l'âge adulte), elle représente la différence entre ce qui se construit (anabolisme) et ce qui se détruit (catabolisme) dans le corps de l'animal (Christian, 1997). On apprécie la croissance en déterminant le " gain moyen quotidien" ou GMQ c'est-à-dire le gain de poids acquis par jour pendant une période déterminée (Belaid, 1986).

III.2.2. Le développement :

C'est la réalisation progressive de l'état adulte qui se caractérise par des modifications de la forme, de la composition chimique et des fonctions. Selon Belaid (1986), le développement est l'aspect qualitatif de la croissance et caractérise l'aptitude d'un animal à développer des masses musculaires sur son squelette en croissance. Un animal destiné à la production de viande doit avoir ce qu'on appelle une bonne conformation comme le poitrail large et profond et des côtes rondes.

III.3. La courbe de croissance:

Cette courbe se réalise lorsque les animaux sont en parfait état de santé et qu'ils reçoivent une alimentation équilibrée consommée à volonté et que les conditions de milieu sont optimum (Christian, 1997). Le schéma (Figure 3) met en évidence la croissance du poids en fonction du temps, représentée par une courbe sinusoïde (en forme de S) dans laquelle on peut distinguer deux périodes :

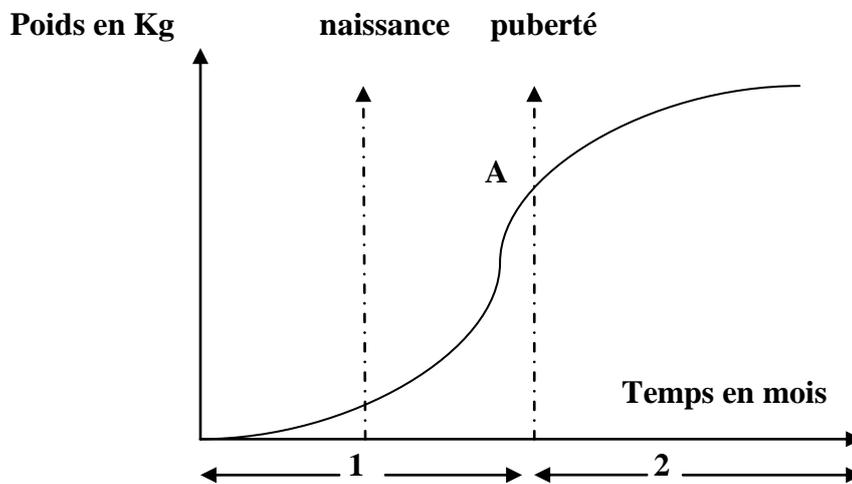


Figure 3 : La courbe de la croissance (Christian, 1997)

III.3.1. Une période de croissance accélérée (1):

C'est la période qui s'étend de la conception à la puberté, il y a multiplication et accroissement de la taille des cellules, elle se divise aussi en deux phases une phase prénatale et une phase post natale:

III.3.1.1. La phase prénatale :

➤ La croissance de l'œuf libre qui débute dès l'instant de la fécondation et se poursuit jusqu'au 10^{ème} jour de la gestation, époque où le blastocyste s'implante sur la paroi de l'utérus (la nidation).

➤ La croissance embryonnaire d'une durée de 10 à 34 jours, qui correspond à la période de différenciation et de mise en place des principaux tissus (Christian, 1997).

➤ La croissance fœtale se poursuit jusqu'à la naissance, pendant laquelle la multiplication et le grandissement des cellules sont très intenses et le fœtus se développe rapidement surtout pendant le dernier tiers de gestation, où l'alimentation de la mère est importante (Christian, 1997).

III.3.1.2. La phase post natale :

Dans cette phase, la croissance va être sous la dépendance de la production laitière de la mère (Christian, 1997).

III.3.2. Une période de croissance ralentie (2):

Généralement l'accroissement quotidien se ralentit de la puberté (4 à 8 mois) à l'âge adulte (18 mois).

III.3.3. Le point d'inflexion (A) :

Il correspond le plus souvent à la puberté, en général l'animal a atteint à ce point 1/3 du poids adulte (Christian, 1997).

III.4. Les facteurs de variation de la croissance et du développement des agneaux :

On constate des facteurs d'origine interne et des facteurs d'origine externe qui influencent la croissance des agneaux.

III.4.1. Les facteurs d'origine interne :

III.4.1.1. Effet du mode de naissance des agneaux :

La croissance des agneaux varie selon la taille de la portée, les agneaux nés simples ont un poids à la naissance plus élevé par rapport aux agneaux nés doubles. Cette différence est due au phénomène de concurrence des doubles au cours de la vie fœtale et pendant la période d'allaitement (Frayssé et Guitard, 1992). Les agneaux simples sont plus lourds que les agneaux doubles à différents âges. Ces résultats sont similaires aux résultats de Merghem (2009) dans la région Sétifienne et Boussena (2011) dans la région constantinoise qui ont montré que la taille de la portée a une influence sur les poids des agneaux qui ont trouvé que les agneaux simples sont plus lourds à différents âges et croissent plus rapidement que les agneaux doubles.

III.4.1.2. Effet de la race :

Les aptitudes de croissance sont spécifiques selon les races, les races lourdes ont l'avantage de fournir rapidement des agneaux donnant une bonne carcasse. Si on utilise un bélier qui présente une carcasse très supérieure, la majorité des agneaux produits présenteront une meilleure carcasse. Certaines races sont mieux adaptées que d'autres à la production de gros agneaux, les brebis de grande taille donnent en moyenne des agneaux à croissance plus rapide (Belaid, 1986). Par exemple les agneaux issus des pères de la race *Ile-de-France* (race à viande) ont réalisé une croissance supérieure à celle des agneaux issus des pères des races *La caune* et *Mérinos précoce* (races mixtes) (Merghem, 2009).

Par contre, les résultats de Boujenane et Kansari (2005) ont montré que le type génétique de la mère n'a pas d'effet significatif sur le poids à la naissance des agneaux issus de mères de race *Timahdit* et des agneaux nés de mères *D'Man*×*Timahdit*.

III.4.1.3. Effet du sexe de l'agneau :

La croissance des agneaux varie selon le sexe (Theriez et *al.*, 1997). Les hormones améliorent la conformation et le potentiel de croissance selon le sexe de l'individu (Christian, 1997). Quelle que soit l'année les poids des agneaux mâles sont supérieurs aux poids des femelles (Merghem, 2009). Les résultats obtenus par Chikhi et Boujenane (2004) Karfel et *al.*, (2005) ont montré que le sexe a un effet significatif sur le poids des agneaux. Les mâles ont réalisé des poids et des gains moyens quotidiens plus élevés que ceux des femelles.

Merghem (2009) a trouvé aussi que le sexe a un effet significatif sur le poids à la naissance et à 30 jours. En outre, Tekin et *al.*, (1989) ont observé que les mâles gardent un poids supérieur à celui des femelles.

III.4.1.4. Effet de l'âge de la mère :

L'étude réalisée dans la région de Sétif sur les brebis de la race *Ouled Djellal* (Dekhili et Mahnane, 2004) a montré que l'âge de la brebis a un effet hautement significatif sur les poids des agneaux, les agneaux nés de brebis multipares sont plus lourds à la naissance et au sevrage que les agneaux des primipares. D'autres études au Maroc démontrent que les plus faibles performances de croissance ont été réalisées par les brebis âgées de moins de 2.5 ans et les performances les plus élevées ont été enregistrées chez les brebis de 4 à 5 ans. Ceci confirme les résultats de Karfel et *al.*, (2005) au Maroc qui ont trouvé que les poids à la naissance, à 1 mois et au sevrage sont influencés par l'âge de la mère, les agneaux issus des brebis adultes sont plus lourds que ceux issus de jeunes brebis.

III.4.2. Les facteurs d'origine externe :

III.4.2.1. Effet du niveau alimentaire :

Les performances de croissance varient significativement avec le niveau alimentaire (Atti et Abdennebi, 1995). Hoch et *al.*, (2003) ont montré qu'une période de restriction alimentaire ralentit la prise de poids de l'animal en croissance. La croissance d'agneau pendant les premières semaines de sa vie dépend essentiellement de la quantité de lait fournie par sa mère. Seules les brebis bien nourries en gestation mettent bas des agneaux lourds à la naissance et vigoureux. Ceux-ci sont capables d'obtenir plus de lait de leur mère, que des agneaux issus de brebis sous-alimentée en gestation (Jarrige, 1988).

La production laitière de la brebis atteint son maximum 2 à 3 semaines après l'agnelage pour diminuer en suite régulièrement alors que les besoins de ses agneaux augmentent. C'est pourquoi, à partir du deuxième mois, la consommation solide pour l'agneau devient importante. L'adaptation à l'alimentation solide est plus rapide que celle-ci est appétante et de bonne qualité.

III.4.2.2. Effet de la saison d'agnelage:

La saison a un effet sur la croissance des agneaux. Les agnelages de la saison pluvieuse sont largement plus bénéfiques que ceux de la saison sèche. Gbangboche et *al.*, (2005) ont rapporté que la température élevée des saisons sèches inhibe l'appétit des brebis et des agneaux et défavorise la croissance des agneaux.

III.5. La croissance des agneaux avant le sevrage :

Le bon démarrage de l'agneau, sa survie et sa croissance pendant le premier mois dépendent pour l'essentiel de trois éléments qui sont :

- Le poids à la naissance.

- La tétée rapide du colostrum.
- La valeur laitière de la mère.

a- Le poids à la naissance qui varie entre 2.5 kg et 4.5 kg qui est la résultante du génotype de l'agneau, de la qualité de l'alimentation en fin de gestation de sa mère et de la taille de la portée. Par exemple les agneaux de la race *Ouled Djellal* et la race *Rembi* pèsent à la naissance 3.5kg et les agneaux de la race *Hamra* pèsent 2.5kg (Khelifi, 1999).

b- La tétée rapide du colostrum dans les premières heures de l'agneau est indispensable à un bon démarrage et surtout à une résistance aux maladies car le colostrum est très riche en anticorps maternelles qui assure la bonne santé de l'agneau au début de sa vie.

c- La valeur laitière de la mère pendant les premières semaines suivant la naissance constitue l'essentiel de la ration des agneaux, leur vitesse de croissance est alors directement liée aux quantités de lait, quand leur mère est bonne laitière, ils ont une bonne croissance et sont vigoureux, par contre si la production laitière de la brebis est insuffisante, leur croissance est faible.

CHAPITRE IV :
LE PROFIL BIOCHIMIQUE

Chapitre IV: Le profil biochimique

IV. 1. Généralités :

L'analyse systématique des plusieurs composants sanguins est connue sous le nom du profil biochimique. Le besoin d'un outil de diagnostiquer précocement la maladie ou surveiller convenablement la santé animale est la base de départ de développement d'un profil biochimique.

IV. 2. Les paramètres du métabolisme énergétique :

IV.2.1. La glycémie :

Le glucose est le principal sucre de l'organisme. C'est lui qui apporte l'énergie à la plupart des cellules. Chez les ruminants le glucose sanguin à deux origines:

- Exogène par l'absorption intestinale du glucose à partir de l'amidon et aussi de glucosanes microbiennes. Il représente environ 15 % du glucose total.
- Endogène provient essentiellement de la néoglucogenèse à partir des substances glucoformatrices au niveau du foie, et à moindre degré au niveau rénal. La néoglucogenèse fourni environ 85% du glucose total (Payne, 1983; Meziane, 2001), donc est un phénomène capital chez le ruminant (Thivend et *al.*, 1985). Les substances glucoformatrices sont :
 - Le propionate
 - Glycérol
 - Lactate
 - Acides aminés glucoformateurs circulants (Alanine, glutamine,acide glutamique, acide aspartique, proline, sérine) après leurs désamination en glucose (Marx, 2002).

Donc, le métabolisme de glucose est étroitement associé au métabolisme d'acides aminés et des lipides (Huntington, 1997).

IV.2.2. La cholestérolémie :

Le cholestérol est le précurseur des acides biliaires, des hormones stéroïdes et de la vitamine D3. C'est un composant essentiel des membranes cellulaires dans lesquelles il joue un rôle important sur la fluidité, la stabilité et la perméabilité. Un quart environ du cholestérol de l'organisme provient de l'alimentation et trois quarts sont synthétisés par le foie (partir de l'acétyl CoA), l'intestin, les glandes corticosurrénales, les testicules, les ovaires, la peau et le système nerveux (Haddad, 1981; Meziane, 2001). La régulation de la synthèse dépend de l'apport exogène. Après absorption intestinale et passage dans le foie, le cholestérol est transporté dans les tissus par les lipoprotéines VLDL et LDL et se trouve sous deux formes estérifiée, et non estérifiée. La concentration en cholestérol libre est approximativement 5 à 7 fois plus faible que celle en cholestérol estérifié (Hafid 2006).

IV.2.3. La triglycéridémie :

Esters du glycérol, les triglycérides du plasma ont une double origine, exogène (graisses alimentaires) et endogène (synthèse hépatique). Ils sont stockés dans les tissus adipeux et constituent une réserve d'énergie facilement mobilisable. Tout comme le cholestérol, ils sont transportés vers les cellules de l'organisme par les lipoprotéines du sang. Diverses maladies, telles que certaines dysfonctions hépatiques (cirrhose, hépatite, obstruction biliaire) peuvent être associées à des hausses de triglycérides

IV.3. Les paramètres du métabolisme azoté :**IV.3.1. Protéines totales :**

Les protéines sont des composés organiques macromoléculaires, répartis largement dans l'organisme. Elles fonctionnent comme des éléments structurels et de transport. Elles sont divisées en deux fractions, albumines et globulines.

Leur détermination est utile pour détecter:

- L'hyperprotéinémie produite par hémococoncentration, déshydratation ou augmentation de la concentration des protéines alimentaire.
- L'hypo protéinémie par hémodilution due à une défaillance dans la synthèse protéique, à des pertes excessives (hémorragies) ou à un catabolisme protéique excessif

IV.3. 2. Urémie :

L'urée c'est le produit terminal de la dégradation microbienne des matières azotées. Elle est synthétisée au niveau du foie à partir de l'ammoniac. Chez les monogastriques, l'urée est entièrement excrétée par les urines, par contre chez les ruminants elle est soit excrétée dans les urines et donc perdue, ou, recyclée dans le rumen via la salive, et à moindre degré via la paroi du rumen où elle est convertie à nouveau en ammoniac et peut servir pour la croissance bactérienne. Lorsque la ration est pauvre en protéines, beaucoup d'urée est recyclée dans le rumen, et peu d'azote est perdu. Cependant, lorsque le contenu protéique de la ration augmenté, moins d'urée est recyclée et la perte d'azote urinaire est plus importante (Meziane, 2001; Jean-Blain, 2002).

IV.3. 3. La créatinémie :

La créatinine est le résultat de la dégradation de la créatine, composant des muscles et qui peut être transformée en ATP, source d'énergie pour les cellules. La production de créatinine dépend de la modification de la masse musculaire, Elle est pratiquement indépendant de l'apport protéique alimentaire (Meziane, 2001; Turner et *al.*, 2005). Elle est éliminée par le rein ce qui en fait un très bon marqueur de la fonction rénale.

IV.4. Les paramètres du métabolisme minéral

IV.4.1. La calcémie:

Le calcium est le minéral le plus abondant dans l'organisme dont le rôle principal est la formation du squelette, ce squelette en plus de son rôle de soutien aux muscles et de protection des organes et des tissus, il joue aussi un rôle essentiel de réservoir de minéraux. Donc 99% du calcium de l'organisme se trouve dans les os sous forme d'hydroxyapatite, Le calcium extra-osseux malgré sa faible proportion, il joue plusieurs rôles essentiels au sein de l'organisme animal :

- Le calcium est un messager intracellulaire, il intervient dans la transmission neuromusculaire.
- Il intervient dans la contraction musculaire et cardiaque ;
- Il est essentiel dans le processus de la coagulation du sang car il est nécessaire à la transformation de la prothrombine en thrombine active ;
- Il intervient dans le déclenchement de la réponse immunitaire
- Il intervient dans la production du lait (Jean-Blain, 2002 ; Meschy, 2010).
- Il intervient dans l'intégrité des membranes cellulaire et comme un cofacteur dans les systèmes enzymatique (Ammerman et Goodrich, 1983).

IV.4. 2. La phosphatémie:

Dans l'organisme animal, 80% de P se trouve au niveau de l'os, et contrairement au Ca, les tissus mous sont plus riche en P notamment le foie, les graisses, le cerveau, et les muscles (Jean-Blain, 2002). Le phosphore est un élément essentiel impliqué non seulement dans le développement des os, la croissance et la productivité mais aussi dans la plupart des processus métaboliques de l'organisme animal.

- La fonction essentielle du phosphore d'un point de vue quantitative est la formation et l'entretien de l'os (Suttle, 2010), grâce à la résorption osseuse l'os fonctionne aussi comme un important réservoir de phosphore lorsque les exigences en P de l'organisme animal dépassent les apports alimentaires (Karn, 2001).
- Le phosphore est également essentiel pour le transfert de l'information génétique, car le phosphore est un constituant de l'ADN et l'ARN qui sont des éléments essentiels pour la croissance et la différenciation cellulaire,
- Le P comme un constituant des phospholipides il contribue à la fluidité et l'intégrité de la membrane cellulaire et à la myélinisation des nerfs.
- Il intervient aussi dans la glyconéogenèse, transport des acides gras, synthèse des acides aminés et des protéines et l'activité de la pompe d'ions sodium / potassium ; le phosphore aide aussi à maintenir l'équilibre acido-basique (Suttle, 2010).
- Le phosphore joue comme un constituant de l'ATP un rôle universel dans les mécanismes de transferts d'énergie.
- Chez les ruminants, le phosphore présent dans le rumen doit être sous forme soluble (orthophosphates) pour pouvoir être utilisé par les microorganismes surtout les bactéries cellulolytiques. Une carence en P des bactéries du rumen se traduit principalement par une diminution de leur activité cellulolytique (Bravo et Meschy, 2003; Meschy et Ramirez-Perez, 2005).

IV.5. Les paramètres hématologiques :

IV.5.1 L'hémoglobiniémie :

L'hémoglobine est une protéine qui contient du fer, et qui donne au sang sa couleur rouge. Elle se trouve dans les globules rouges et est chargée du transport de l'oxygène dans le sang, depuis les poumons jusqu'aux tissus. Lorsque le niveau d'hémoglobine apparaît

inférieur aux niveaux normaux, cela signifie qu'il existe une anémie, qui peut être due à plusieurs causes : une anémie primaire, des maladies rénales ou des hémorragies.

Si le niveau d'hémoglobine est élevé, cela peut être du à une déshydratation, ou à un séjour passé en hauteur

IV.5.2 Hématocrite :

Le sang est un tissu diphasique composé d'éléments figurés (hématies, leucocytes et plaquettes) baignant dans une phase liquide aqueuse, le plasma. L'hématocrite est le volume occupé par les hématies dans un volume total de sang (en général 1 litre).

DEUXIEME PARTIE:
ETUDE EXPERIMENTALE

GENERALITES SUR LA REGION

D'ETUDE

I. Généralités sur la région d'étude

I. 1. Données géo-hydrographiques de la région :

I. 1.1. Situation géographique :

La région de Biskra est située au centre-Est de l'Algérie, aux portes du Sahara algérien. C'est un véritable espace tampon entre le Nord et le Sud, à environ 400 km au Sud-Est de la capitale (Alger). Elle s'étend sur une superficie d'environ 21671 km². Elle est située entre le 4°15' et le 6°45' Est de longitude et entre le 35°15' et le 33°30' degré Nord de latitude. Son altitude varie entre - 40 et 1900 mètres part rapport au niveau de la Méditerranée. Elle est limitée au nord par les wilayas de Batna et M'sila, au Sud par les wilayas d'Ouargla et El-Oued, à l'Est par la wilaya de Khenchela et à l'Ouest par la wilaya de Djelfa (Figure: 4).

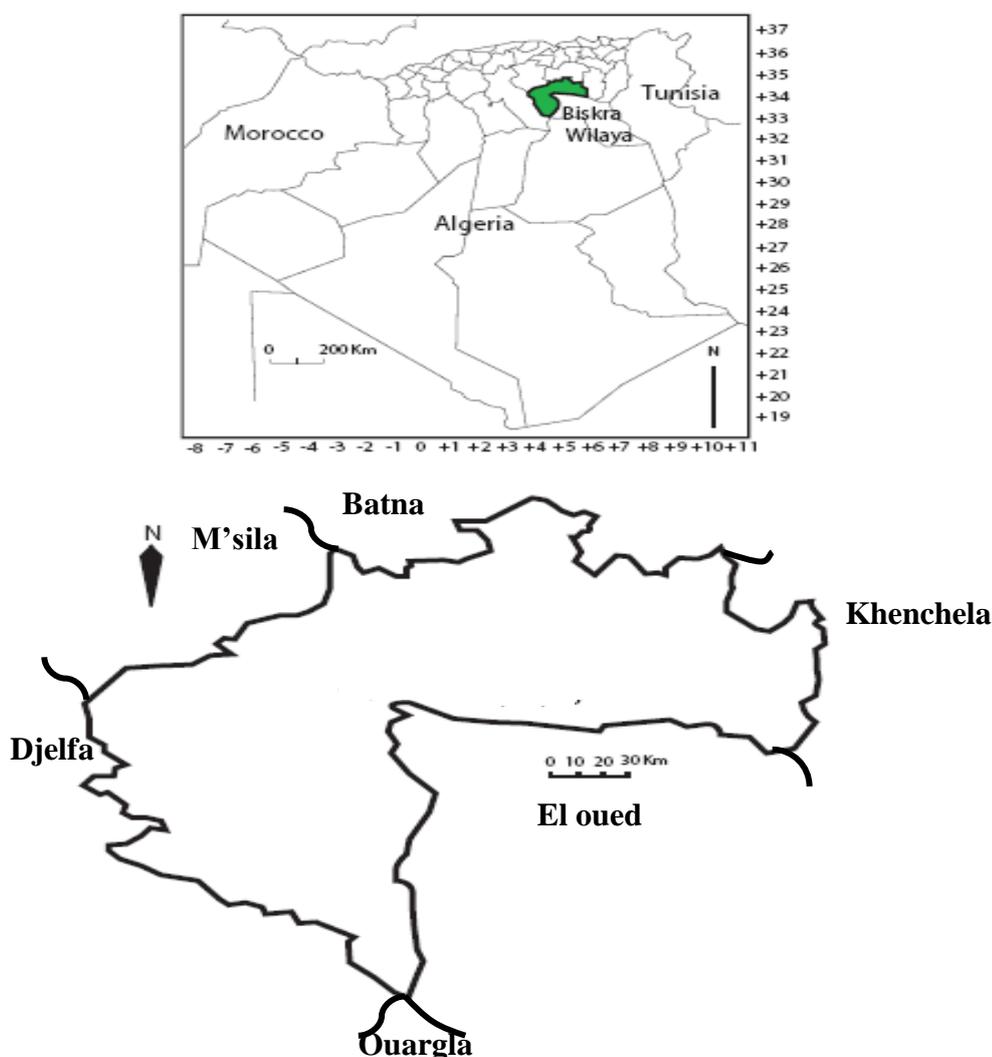


Figure 4 : La carte de la région de Biskra (Moussi, 2011)

I. 1.2. Le relief :

D'une manière générale la région de Biskra est composée de quatre éléments géomorphologiques divers : les montagnes, les plaines, les plateaux et les dépressions (Bougherara et Lacaze, 2009).

➤ Des montagnes stationnées dans le nord et occupent une superficie peu importante et généralement dénudées de toute végétation naturelle. Cette chaîne montagneuse est constituée des monts d'El Gaid, Hamara, Guessoum (1087 m), Rabba (721m), Kara, Bourezale, M'lili (1496m), Houja (1070m), Ahmar khedou et Tekiout (1942m).

➤ Les plaines s'étendent dans l'axe Est/Ouest. Elles sont caractérisées par des sols profonds et fertiles. Elles sont couvertes par les steppes, 3 grandes plaines El Outaya, Doucen, Sidi Okba.

➤ Les plateaux sont situés sur le côté Ouest et présentent une continuité avec Ouled Djallal, Sidi Khaled et Tolga.

➤ Les dépressions ou les bas-fonds couvrent les régions méridionales et orientales. Ils forment une vaste plaine de piémont doucement inclinée vers le Sud-Est qui s'enfonce dans la zone la plus basse du Chott Melghigh. Cette dépression est une grande collecte naturelle des eaux superficielles des oueds de la région (Moussi, 2011).

I. 1.3. Hydrographie :

Plusieurs oueds sillonnent la région et se déversent dans la dépression du Chott Melghigh. Les plus importants sont : l'Oued El Arab, à l'Est, qui prend sa source au sud-ouest de Khenchela, et l'oued Djedi reçoit les eaux de ruissellement de l'aile Sud de l'Atlas saharien et parcourt le Sud de la région d'Ouest en Est (Dubost et Larbi, 1998; Bougherara et Lacaze, 2009).

I. 2. Données climatiques

I. 2.1. Origine des données :

Les données climatiques utilisées ont été recueillies pour la période de 1985 à 2009 auprès de l'Office de la météorologie algérienne (station de Biskra). Ces données sont consignées dans les tableaux 4 et 5.

Tableau 4 : Les données climatiques de la région de Biskra pour la période de 1985 à 1999.

Mois	Température °C	Précipitation (mm)	Taux d'humidité %	Vent (sirocco)
Janvier	11.4	14.4	60	0
Février	13.3	6.5	53	0
Mars	15.5	17.4	47	0
Avril	20.7	14.4	37	0.12
Mai	20.9	10.8	37	4.25
Juin	30.3	5.6	32	14.5
Juillet	33.5	1.3	25	19.1
Aout	32.9	5.2	29	16.6
Septembre	28.9	10.6	40	4.56
Octobre	23	16	47	0.43
Novembre	16.6	17.5	54	0
Décembre	12.1	22.1	56	0.6
Moy/an	22	145	43.1	4.71

Tableau 5 : Les données climatiques de la région de Biskra pour la période de 1999 à 2009.

Mois	m	M	Moy	P	V	In	H	E
Janvier	6.27	16.91	11.25	26.42	4.18	232.7	59	94
Février	7.82	19.11	13.12	6.02	4.4	249.2	48.64	114.36
Mars	11.76	23.87	17.61	12.2	5.05	280.6	41.45	180
Avril	15.39	27.52	21.25	11.85	5.88	290.5	37.45	218.18
Mai	20.59	31.99	26.90	11.45	5.61	321.3	32.73	283.45
Juin	25	38.11	31.93	1.39	4.37	346	27.27	334.64
Juillet	28.01	41.20	34.89	0.85	4	356.2	25.82	379
Aout	27.78	39.80	34.22	2.47	3.76	330.6	28.36	353.45
Septembre	23.19	34.01	28.78	15.9	4.07	266.1	41.18	247.64
Octobre	18.66	29.65	23.94	12	3.65	254.9	47.45	165.27
Novembre	11.78	21.79	16.02	15.07	4.15	226.9	54.27	11.5
Décembre	7.90	17.21	12.17	15.85	4.2	210.2	62.37	83.6
Moy/an	17.01	28.43	22.67	10.96	4.44	280.4	42.2	214.08

m: moyenne des températures minimales du mois (°C); M: moyenne des températures maximales du mois (°C) ; Moy : température moyenne (°C) ; P : précipitation (mm) ; V : vitesse de vent (m/s) ; In : insolation (heur/mois) ; H : taux d'humidité (%) ; E : évaporation

Les résultats enregistrés au niveau de la station montrent bien que la région de Biskra se caractérise principalement par :

➤ Une forte température (moyenne annuelle : 22,67°C) avec de fortes variations saisonnières (34,89°C en juillet et 11,25°C en janvier).

➤ L'amplitude thermique très important est de 13,19°C en juillet et de 9,31°C en décembre.

- Les précipitations sont faibles et irrégulières d'un mois à un autre et suivant les années.
- Les pluies sont surtout concentrées en automne et en hiver.
- La précipitation annuelle est de 131,46 mm/an pour un nombre de jours de pluie de 35 environ.
- L'humidité relative de l'air varie sensiblement en fonction des saisons (25% en été. en hiver, elle s'élève jusqu'à 62% au maximum en décembre).
- Les vents soufflent pendant toute l'année. Généralement, ce sont les vents du Nord-Ouest qui prédominent. Le sirocco provoque une augmentation notable de la température, une accélération de l'évaporation et une chute brutale de l'humidité atmosphérique. Par conséquent, il augmente la sécheresse.

I. 2.2. Synthèse bioclimatique :

I. 2.2.1. Détermination de la période sèche :

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen permet de définir la durée de la saison sèche et par conséquent la saison humide. Ce diagramme est une représentation graphique où sont portés, en abscisse les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), selon la formule $P = 2T$. La saison sèche s'étale entre les intersections des deux courbes P et T.

Dans notre cas la courbe des pluies passe au-dessus de la courbe des températures pour la période 1985-1999, cette allure permet de constater que la saison sèche de manière plus ou moins intense dure 10 mois, de février à novembre avec une intense sécheresse au mois de juin à septembre mais de plus de 11 mois pendant la période 1999-2009 (figure 5).

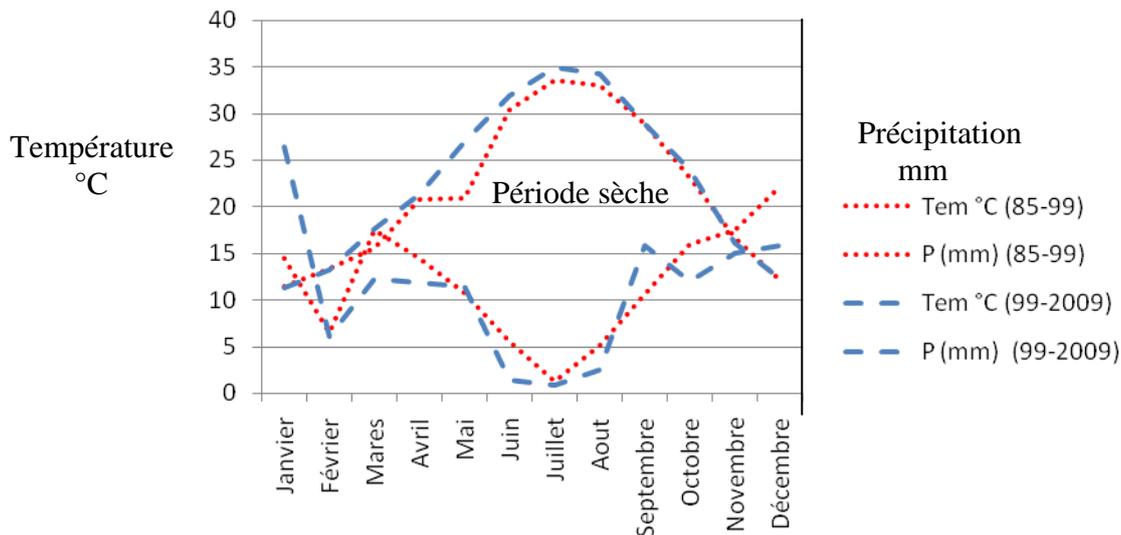


Figure 5 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN pour les deux périodes : de 1985 à 1999 et de 1999 à 2009 de la région de Biskra

I. 2.2.2. Détermination de l'étage bioclimatique :

Selon la formule de Stewart (1969) adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit:

$$Q=3,43 P/M-m.$$

Q : Quotient pluviométrique

P : Pluviométrie annuelle (mm)

M : Température moyenne maximale du mois le plus chaud (°C)

m : Température moyenne minimale du mois le plus froid (°C).

D'après les données climatiques de la région de Biskra (1999-2009)

P = 131,46 mm

m = 6.27°C.

M = 41,20°C.

$$Q = 3,43 \times 131,5 / (41,20 - 6.27)$$

L'indice Q de la région calculé par cette formule est égal à **12.91**.

Le climagramme considère qu'une région est d'autant plus sèche que le quotient est plus petit.

Cependant, à la suite des travaux englobant l'ensemble du territoire relatif aux hautes plaines steppiques d'Algérie (Le Houerou *et al.*, 1977), les limites des étages bioclimatiques sont

souvent établies en fonction de la pluviosité moyenne annuelle (P mm) alors que les valeurs de m déterminent des variantes thermiques (Figure. 6).

Avec l'emplacement de la valeur de P (131,46 mm) et de celui de m (6,27°C.), ce diagramme pluviothermique, nous a permis de situer la région de Biskra au niveau de l'étage bioclimatique aride à hivers doux.

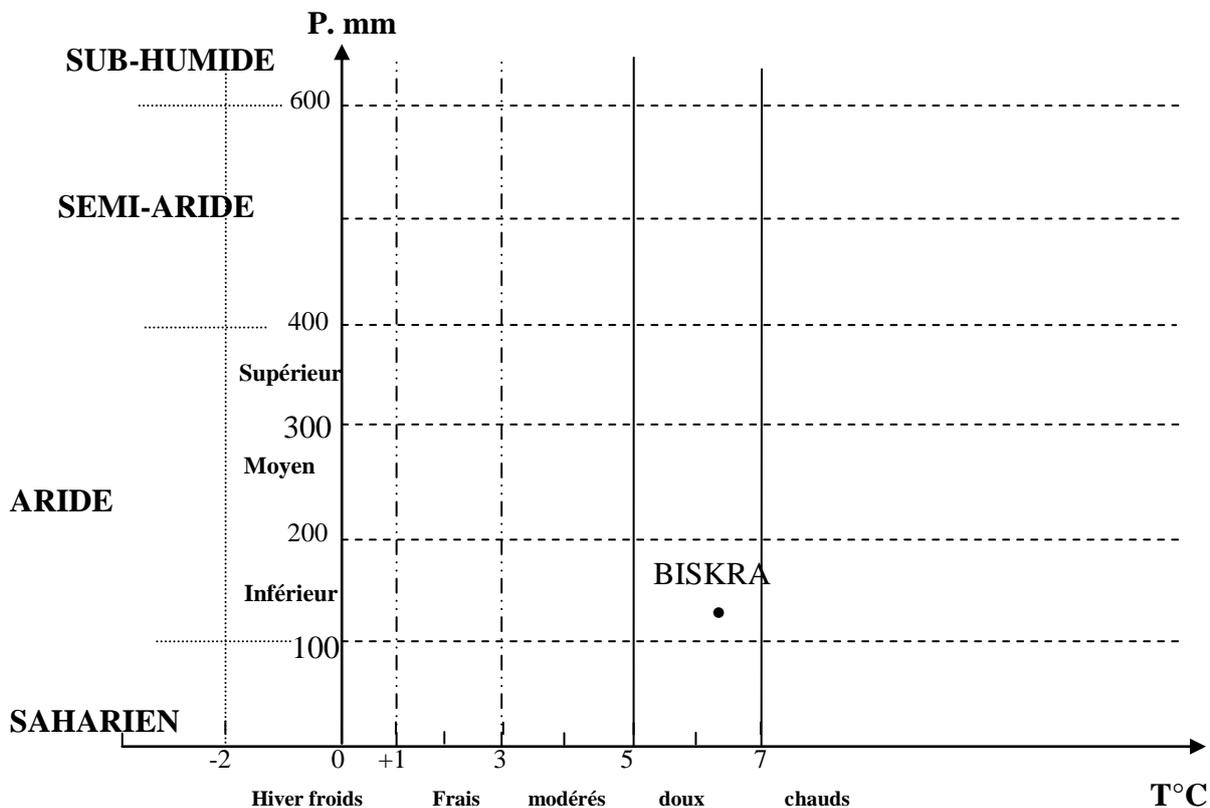


Figure 6 : Diagramme pluviothermique (Le Houerou et *al.*, 1977).

I. 3. Pédologie :

Selon Deghnouche (2011) le sol de la wilaya de Biskra est constitué par 04 types de sol :

- Les sols peu évolués.
- Les sols calcimanistiques.
- Les sols halomorphes.
- Les sols hydromorphes.

I. 4. Couvert végétal :

La structure végétale est fortement liée aux sols et au climat. (Figure 7).

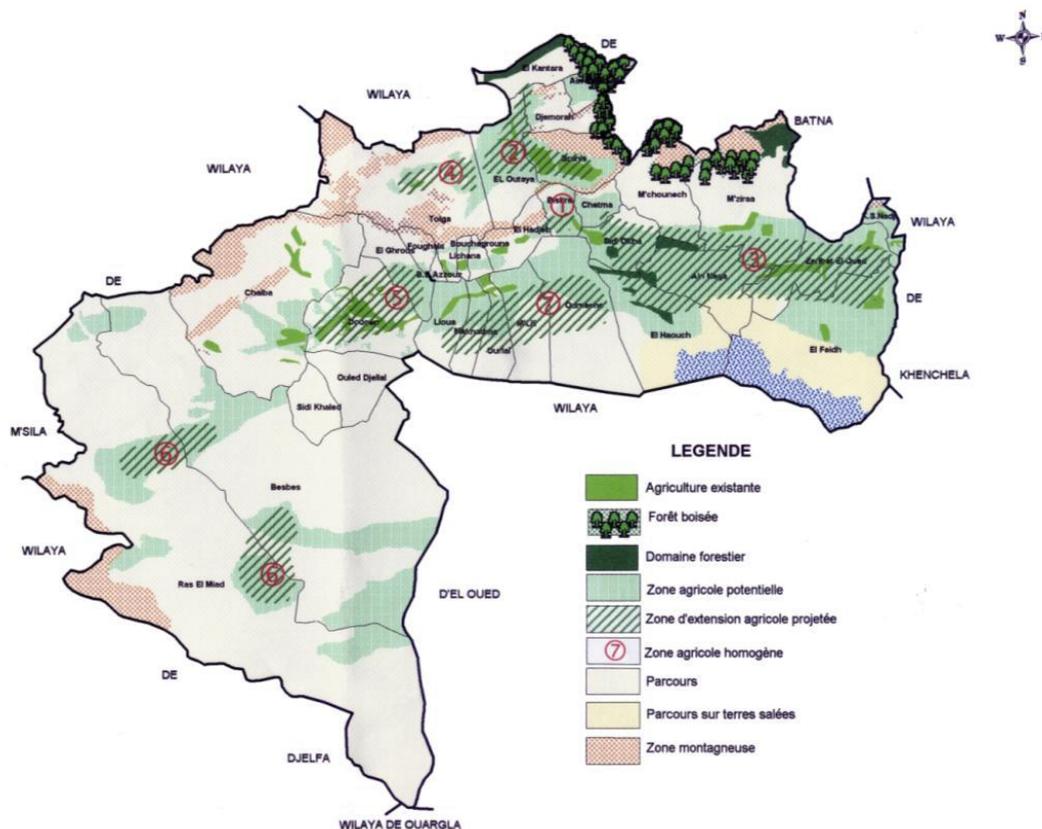


Figure 7 : La carte des activités agricoles et sylvicoles de la région de Biskra (Moussi, 2011)

A l'exception des massifs montagneux dans la région Nord-Est, où prédominent les forêts boisées, l'essentiel du paysage végétal du territoire est constitué par des formations steppiques naturelles et des oasis (Dubost et Larbi, 1999; Bougherara et Lacaze, 2009).

I. 5. La faune de la région :

Plusieurs groupes d'animaux sont représentés dans ce biotope, parmi lesquels nous citons les Mammifères domestiques (caprins: *Capra hircus*, ovins: *Ovis aries*, ...), les oiseaux (moineau: *Passer domesticus*, pigeon: *Columba livia*, ...), les reptiles (fouette-queue: *Uromastyx alfredschmidti*, Poisson des sables *Scincus scincus*,...), les rongeurs (gerboises: *Gerbillus campestris*, rats, ...), les hérissons *Erinaceidae*, les batraciens, les arachnides

(scorpions et araignées), les insectes (Orthoptères, Hyménoptères, Coléoptères, Diptères, Lépidoptères....) (Ammari et Meziani, 2008).De nombreux représentants témoignent de l'originalité des écosystèmes désertiques tels les Mammifères (fennecs ou renards du Sahara *Fennecus zerda*, dromadaires *Camelus dromedarius*...).

I. 6. Conclusion :

Après cette étude du climat et de la végétation de la région de Biskra nous concluons que cette dernière se situe à la limite entre le Sahara et les zones steppiques.

Compte tenu des valeurs des précipitations (P) et des températures (m) relatives à la station citée, la région de Biskra est située au niveau de l'étage bioclimatique aride avec sous-étage inférieur (P en mm entre 200 à 100) et variante thermique à hiver doux (m en °C entre 5 à 7). Si actuellement, la moyenne annuelle des précipitations est voisine de 131 mm. Elle était autour de 144 mm dans la période 1985-1999, 148 mm dans la période 1970-1985 et 156 mm dans l'intervalle 1913-1938 (Moussi, 2011).

I. 7. Les localités étudiées :

La localité constitue une zone sur laquelle une investigation est effectuée. Les investigations ont été conduites dans des élevages situés dans le Sud Est Algérien dans la Wilaya de Biskra (Figure8 et 9). Le choix des localités est basé sur la répartition géographique (altitude) et sur le type de milieu (plaine, haut plateau et montagne). Nous avons retenus 3 localités. Ces dernières sont notées par site 1, site 2 et site 3.

L'altitude, les reliefs, la pluviométrie et la température pour les trois sites d'étude sont représentées dans le Tableau (6).

Tableau 6 : Les principales caractéristiques des sites d'étude

		Site 01	Site 02	Site 03
Altitude(m)		150	600	1000
Relief		Plaine	Haut plateau	Montagne
Pluviométrie (mm/mois)		10.9 ^a	12.8 ^b	12 ^c
Température (°C)	Max	31.1 ^a	28.9 ^b	23.2 ^c
	Min	20.5 ^a	15.2 ^b	12.4 ^c
	Moyen	26.9 ^a	22 ^b	19.8 ^c

a : Station Météorologique de Biskra

b : Station de Ouled Djellel

c : Station de Lotaya

- **Site 1 : Zone plaine** s'étend du Nord de la commun de SIDI OKBA jusqu'à la frontière Sud de la commun de BISKRA dont altitude des parcours ne dépassent pas **150 m**.
- **Site 2 : Haut plateau** localisé dans la commune de CHIABA au Nord-Ouest de la Wilaya de BISKRA, dont l'altitude des parcours est de **600 m**.
- **Site 3: Zone montagneuse** située au Nord de la Wilaya de BISKRA, la commune d'AIN ZAATOUT, aux frontières avec la wilaya de BATNA, l'altitude des parcours est supérieurs à **1000 m**.

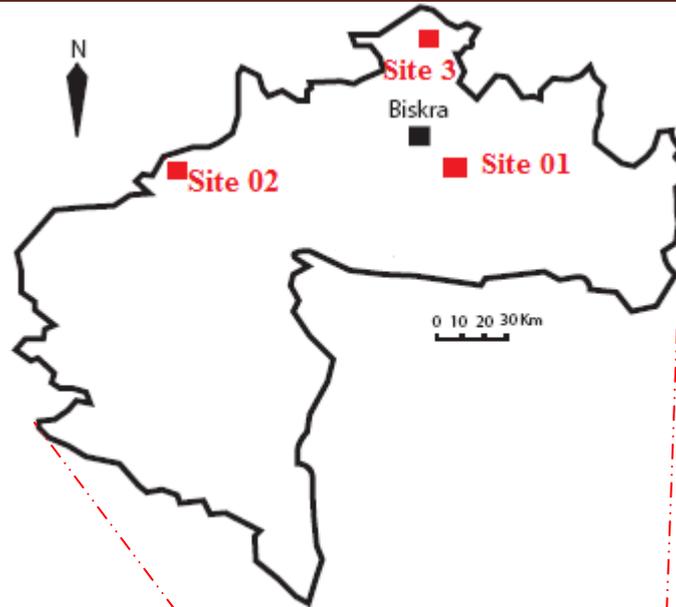


Figure 8 : Distribution géographique des sites d'étude dans la Willaya de Biskra.

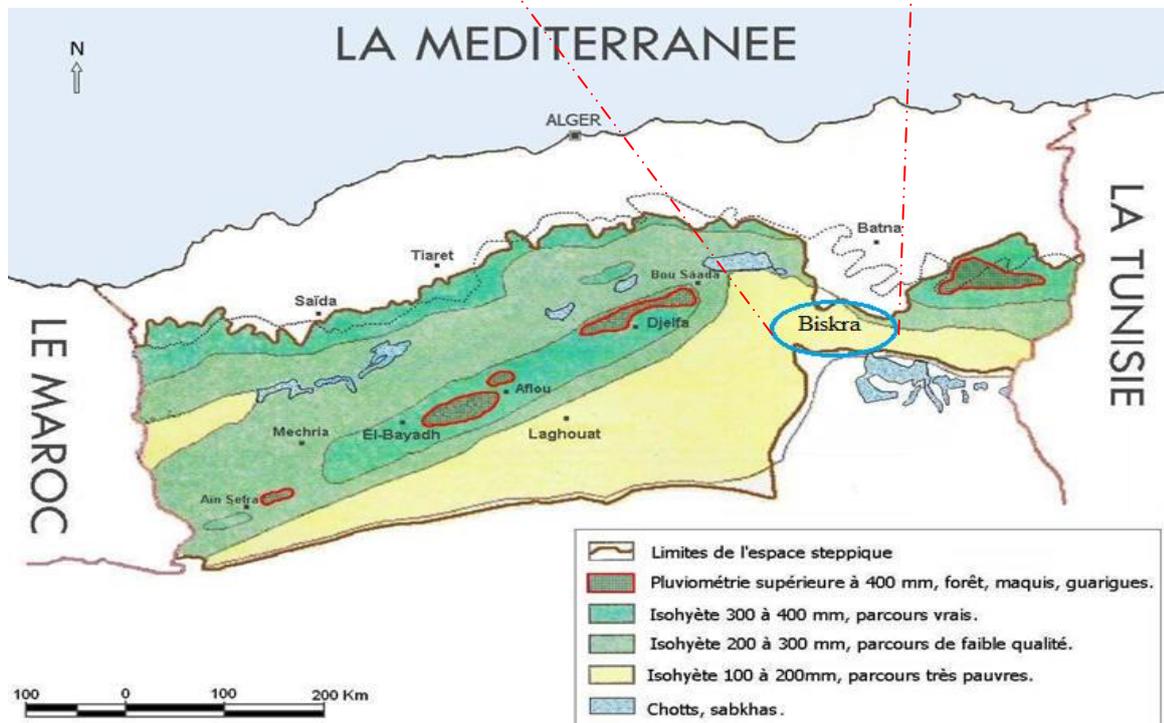


Figure 9 : La steppe Algérienne (Senoussi et al., 2014)

EXPERIMENTATION A :

ÉTUDE DES PARAMETRES

ZOOTECNIQUES DES OVINS DE LA

RACE OULED DJELLEL DANS LA

REGION DE BISKRA

II. Expérimentation A : Étude des paramètres zootechniques des ovins de la race

Ouled Djellal

II.1. Matériels et méthodes :

II.1.1. Animaux :

Le matériel animal étudié se compose de 3 troupeaux avec un effectif total de 181 têtes, réparties comme le montre le Tableau 4 et la Figure 8 :

Tableau 7: La répartition des troupeaux selon les sites

	Site 1	Site 2	Site 3	Total
Brebis	60	60	40	160
Agneaux	07	07	07	21
Total	67	67	47	181

II.1.1.1. Conduite des troupeaux :

a. Conduite de l'alimentation :

Les sites sont loin de toutes sortes de l'urbanisation et de l'industrialisation. Tous les animaux de notre étude ont la particularité d'être entretenus sur un mode extensif (l'apport en supplément alimentaire est très rarement assuré). Ainsi, toutes les animaux de l'expérimentation profitent exclusivement de pâturages offerts par des parcours à plantes steppiques, dont l'alfa (*Stipa tenacissima*), le diss (*Ampelodesmos tenax*) et d'armoïse blanche (*Artemisia herba alba*) ainsi que par des prairies annuelles, composées de diverses graminées (prédominance de *Cynodon dactylon*), et légumineuses (surtout *Melilotus sulcata* et *Vicia monantha*).

b. Conduite de la reproduction :

La lutte est libre avec une présence permanente des béliers durant toute l'année pour tous les troupeaux (30 à 40 brebis par bélier adulte).

➤ Période de lutte et des mises à bas : Dans notre étude les paramètres de reproduction ont été déterminés lorsque la lutte a été réalisée aux mois de juin et juillet 2010 (60 jours) pour tous les troupeaux.

➤ Allaitement et sevrage : l'alimentation des agneaux a été exclusivement à base du lait maternel au cours du premier mois de leur vie, à partir du deuxième mois, les agneaux suivent leurs mères au pâturage, jusqu'à l'âge de 4 mois où ils seront sevrés.

➤ Origine et choix des reproducteurs : le choix des reproducteurs se base généralement sur la conformation de l'animal, les béliers sont généralement nés dans les troupeaux.

c. Prophylaxie :

Tous les troupeaux bénéficient d'un encadrement zootechnique et sanitaire, ainsi des traitements de groupe sans distinction entre jeunes et adultes, sont effectués en même temps pour tous les troupeaux contre les maladies les plus connues de la région et qui sont d'origine bactériennes (Entérotoxémie), virales (Clavelée) et parasitaires (les gales, strongylose).

II.1.2. Matériels :

Notre analyse porte sur deux performances :

Les performances de croissance et les performances de reproduction.

II.1.2.1. Les performances de croissance :

Le poids vif a été mesuré à l'aide d'un pèse bétail conçu pour les petits ruminants (la balance utilisée ayant une capacité maximale 40 kg) (Beurer GmbH n° série: 732.12 LS06, Allemagne) (Figure 10)



Figure 10 : Balance mobile de 40 kg

II.1.2.2. Les performances de reproduction :

La reproduction est étudiée par rapport à trois variables qui sont la fertilité, la fécondité et prolificité des brebis.

II.1.3. Méthodes :

II.1.3.1. Les performances de croissance :

La croissance est appréciée par une pesée mensuelle des agneaux à jeun de la naissance jusqu'à 4 mois comme mentionné par Okere *et al.*, (2011). Pour cela 21 agneaux choisis des 3 troupeaux cités ci-dessus (3 mâles et 4 femelles de chaque troupeau issus des agnelages simples).

- Le poids à la naissance PN
- Le poids à 30 jours P1
- Le poids à 60 jours P2
- Le poids à 90 jours P3
- Le poids à 120 jours P4
- Le gain moyen quotidien entre la naissance et 30 jours GMQ1
- Le gain moyen quotidien entre 30 jours et 60 jours GMQ2

- Le gain moyen quotidien entre 60 jours et 90 jours GMQ3
- Le gain moyen quotidien entre 90 jours et 120 jours GMQ4

II.1.3.2. Les performances de la reproduction :

Au cours de la période de la naissance, dans tous les troupeaux on a identifié les agneaux et leurs mères et on a enregistré le nombre total des femelles agnelantes.

Les performances de reproduction étudiées ont été la fertilité (Fert), la prolificité (Prol), la fécondité (Féc).

Taux de fertilité = Nombre des brebis agnelantes / Nombre des brebis mises à la lutte

Taux de prolificité = Nombre des agneaux nés / Nombre des brebis agnelantes

Taux de fécondité = Nombre des agneaux nés / Nombre des brebis mises à la lutte

II.1.3.3. Méthode d'analyse:

Les variables de la reproduction l'analyse statistique a été établie en utilisant le logiciel « IBM SPSS Statistics 20 » de SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA. Nous avons comparé les taux de fertilité ainsi que la fécondité et la prolificité pour les trois sites (plaine à 150m, haut plateau à 600m et montagne à 1000m).

Nous avons utilisé le test du χ^2 pour voir s'il existait un lien entre les taux mesurés et l'altitude des sites. Lorsque ce test a été significatif, des comparaisons multiples mettent en évidence les sites présentant des différences significatives.

Pour l'interprétation des paramètres de la reproduction, nous avons considéré la formulation suivante :

- Fertilité : 1 = brebis infertile et 2 = brebis fertile.
- Fécondité : 0 = zéro agneau né ; 1 = un seul agneau né ; 2 = deux agneaux nés
- Prolificité : 1 = naissance simple ; 2 = naissance double

Pour les variables de la croissance ont été soumises à une analyse de la variance par les

moindres carrée.

II.2. Résultats :

II.2.1. Performance de croissance :

II.2.1.1. Résultats de l'analyse de la variance des poids et des gains:

Les résultats de l'analyse de la variance tableau (8) indiquent que le facteur région a eu une influence significative sur le poids à la naissance (PN), poids a 60 jours (P2), poids à 90 jours (P3) et le poids a 120jours (P4) mais sans influence a l'âge de 30 jours

Tableau 8 : Résultats de l'analyse de la variance à un facteur pour les variables de poids

Variables	Source de variation	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
PN	Inter-groupes	2,130	2	1,065	14,551	0,000
	Intra-groupes	1,317	18	0,073		
	Total	3,447	20			
P1	Inter-groupes	1,778	2	0,889	1,536	0,242
	Intra-groupes	10,420	18	0,579		
	Total	12,198	20			
P2	Inter-groupes	4,275	2	2,138	6,506	0,007
	Intra-groupes	5,914	18	0,329		
	Total	10,190	20			
P3	Inter-groupes	20,961	2	10,480	20,601	0,000
	Intra-groupes	9,157	18	0,509		
	Total	30,118	20			
P4	Inter-groupes	20,961	2	10,480	7,717	0,004
	Intra-groupes	24,446	18	1,358		
	Total	45,407	20			

Les résultats du tableau (9) montrent que la région n'a eu une influence significative qu'en GMQ3

Tableau 9 : Résultats de l'analyse de la variance des gains moyens quotidiens

Variable	Source de variance	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
GMQ1	Inter-groupes	0,001	2	0,001	1,225	0,317
	Intra-groupes	0,009	18	0,000		
	Total	0,010	20			
GMQ2	Inter-groupes	0,001	2	0,000	0,295	0,748
	Intra-groupes	0,024	18	0,001		
	Total	0,025	20			
GMQ3	Inter-groupes	0,009	2	0,005	3,561	0,050
	Intra-groupes	0,023	18	0,001		
	Total	0,032	20			
GMQ4	Inter-groupes	0,001	2	0,000	0,232	0,795
	Intra-groupes	0,026	18	0,001		
	Total	0,026	20			

II.2.1.2. Moyennes globales des troupeaux étudiés :

On résume les statistiques élémentaires des poids par mois décrivant l'ensemble des 21 agneaux dans le Tableau 10. Ces résultats sont illustrés par les Figure 11.

On relève que le poids moyen à la naissance (PN), calculé à partir de tous les agneaux étudiés, est 3.63 kg, à 30 jours (P1) le poids est 9.5 Kg, à 60 jours (P2) égale 13.36 kg, 16.92 kg a été enregistré à 90 jours (P3) et enfin 22.56 kg à 120 jours (P4).

Tableau 10 : Les moyennes globales des poids des agneaux.

	Poids à la naissance (PN)	Poids à 30 jours (P1)	Poids à 60 jours (P2)	Poids à 90 jours (P3)	Poids à 120 jours (P4)
Moyenne (Kg)	3.63	9.5	13.36	16.92	22.56
Ecart type	0.41	0.78	0.71	1.22	1.50
Difference (Kg)		6.17	3.86	3.56	5.73

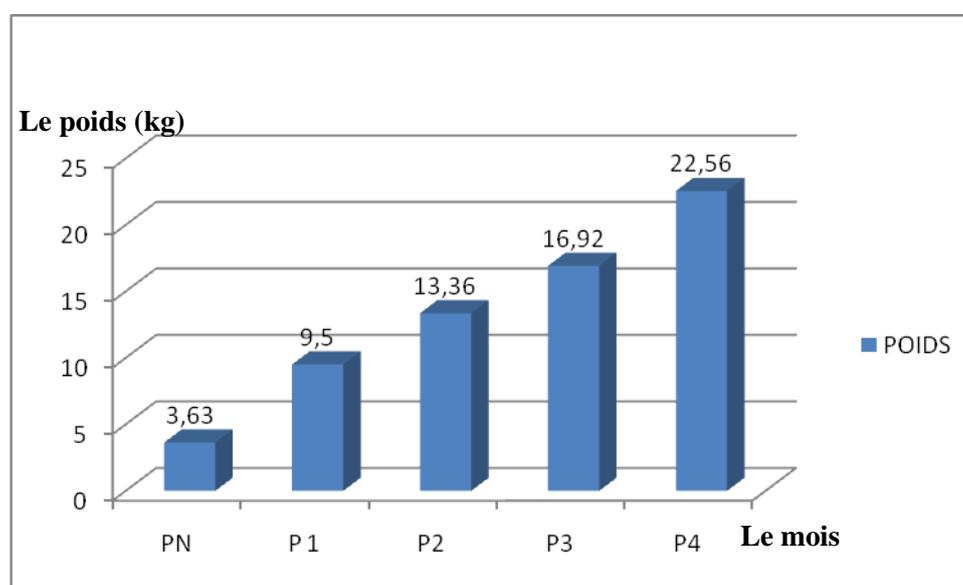


Figure 11 : Les moyennes globales des poids des agneaux

La vitesse de croissance (Tableau 11 et Figure 12) a été de 0.195 kg/j entre la naissance et 30 jours, de 0.128 kg/j entre 30 et 60 jours, de 0.118 kg/j entre 60 et 90 jours, de 0.188 kg/j entre 90 et 120 jours

Tableau 11: Les moyennes globales des gains moyens quotidiens

	GMQ1	GMQ2	GMQ3	GMQ4
Moyenne (kg/j)	0.195	0.128	0.118	0.188
Ecart type	0.022	0.035	0.04	0.036

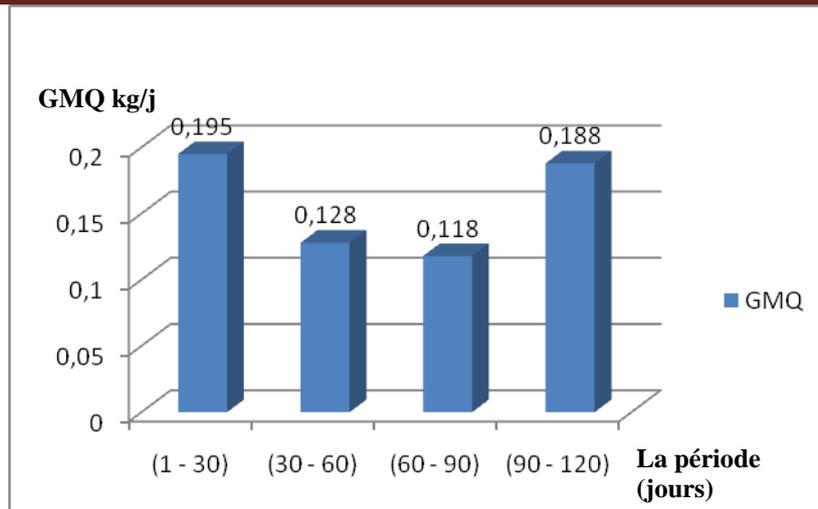


Figure 12 : Les moyennes globales des gains moyens quotidiens des agneaux.

III.2.1.3. Résultats par troupeaux:

a. Le poids :

Le Tableau12 montre que les poids des agneaux sont différents selon les troupeaux, à la naissance on observe que le poids inférieur à la moyenne générale est enregistré dans le troupeau de montagne (site 03) qui a été de 3.18kg, alors que les troupeaux qui ont des moyennes supérieures à la moyenne générale sont des sites 01 et 02 (troupeaux de plaine et des hauts plateaux) avec des poids de 3.81 kg et 3.90 kg.

À l'âge de 30 jours, les troupeaux qui ont des moyennes inférieures à la moyenne générale sont ceux du site 01 et 03 avec des poids de 9.37 kg, 9.24 kg. Par contre la moyenne du troupeau de site 2 est supérieure à la moyenne générale avec un poids de 9.91kg.

À l'âge de 60 jours, les troupeaux qui présentent des moyennes inférieures à la moyenne générale sont ceux du site 03 et 01 qui ont été respectivement 13.3kg et 12.84kg, mais le troupeau présentant la moyenne supérieure à la moyenne générale est celui du site 01 avec un poids de 13.94kg.

Cependant à l'âge de 90 jours le poids inférieur à la moyenne générale est enregistré que dans le troupeau de site 03 qui a été 15.52 kg, mais les poids supérieurs à la moyenne générale sont

EXPERIMENTATION A : ETUDE DES PARAMETRES ZOOTECHNIQUES DES OVINS DE LA RACE OULED DJELLEL

enregistrés dans les troupeaux du site 02 et du site 01 qui ont été de 17.81 kg, 17.42 kg respectivement.

À l'âge de 120 jours, le troupeau du site 03 présente une moyenne inférieure à la moyenne générale avec un poids de 21.22 kg, par contre les deux autres troupeaux du site 1 et site 2 ont des moyennes supérieures à la moyenne générale avec des poids 22.84kg et 23.62kg respectivement.

Donc on note que le troupeau du site 02 a gardé leur supériorité en poids jusqu'à 4 mois.

Tableau 12: Les moyennes des poids par troupeaux:

	Site 1	Site 2	Site 3	MOYENNE
P N (Kg)	3,81	3,9	3,18	3.63
P1 (Kg)	9,37	9,91	9,24	9.50
P2 (Kg)	13,3	13,94	12,84	13.36
P3 (Kg)	17,42	17,81	15,52	16.92
P4 (Kg)	22,84	23,62	21,22	22.56

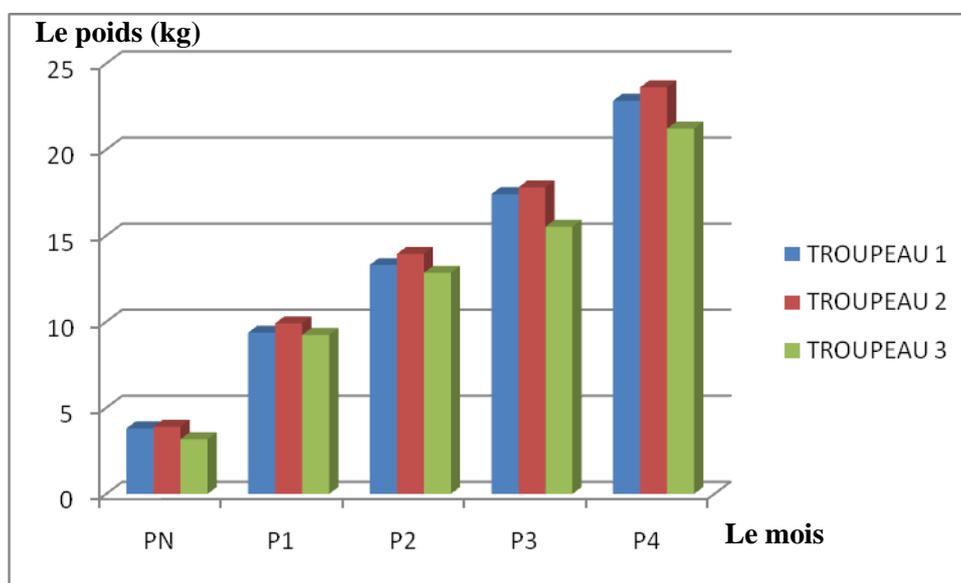


Figure 13: Les moyennes des poids des agneaux selon le troupeau.

b. Les gains moyens quotidiens :

Le Tableau 13 montre que les GMQ des agneaux diffèrent d'un troupeau à l'autre. Pour le GMQ1, on observe que les gains supérieurs à la moyenne générale **0.195 kg** sont enregistrés dans les sites 2 et 3 alors que le troupeau de site 1 présente le gain inférieur à la moyenne générale. En ce qui concerne le GMQ2, ce sont les troupeaux de site 1 et 2 qui ont des gains supérieurs à la moyenne générale. Quant au GMQ3, les gains inférieurs à la moyenne générale **0.089 kg** est ceux du site 3. Pour le GMQ4, les agneaux de site 1 ont des gains inférieurs à la moyenne générale **0.187 kg**, contrairement aux troupeaux de site 2 et 3 qui présentent des gains supérieurs à la moyenne.

Tableau 13 : Les moyennes des gains moyens quotidiens par troupeaux

	Site 1	Site 2	Site 3	MOYENNE
GMQ1	0,185	0,200	0,201	0.195
GMQ2	0,130	0,134	0,12	0.128
GMQ3	0,137	0,129	0,089	0.118
GMQ4	0,180	0,193	0,19	0.187

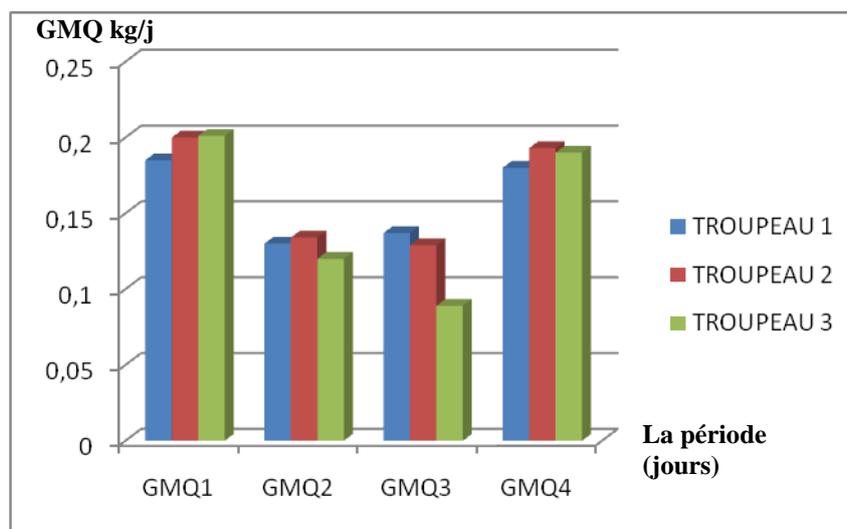


Figure 14: Les moyennes des gains moyens quotidiens des agneaux selon le troupeau.

II.2.2. Performance de reproduction :

II.2.2.1. Les moyennes globales de la fertilité, prolificité, fécondité:

Le Tableau14 représente les moyennes générales des caractères de reproduction des troupeaux étudiés. Selon ces résultats on observe que la moyenne de taux de fertilité des brebis a été 73% c'est à dire il y a 73 brebis agnelantes et 27 non agnelantes (infertiles), la moyenne de taux de la prolificité des brebis étudiées à été de 118% donnant 18 agneaux en plus pour 100 brebis agnelantes, et pour la moyenne de taux de fécondité à été 86%.

Tableau 14 : Les moyennes globales des performances de reproduction:

	Fertilité	Prolificité	Fécondité
Moyenne	0.73	1.18	0.86
Ecart type	0.14	0.11	0.20

II.2.2.2. Résultats par troupeaux :

Selon les résultats du Tableau (15) nous constatons qu'il y a une grande différence entre les troupeaux étudiés pour toutes les performances reproductives.

Pour la fertilité les moyennes inférieures à la moyenne générale ont été enregistrées dans les troupeaux de montagne et des hauts plateaux qui ont été de 0.68 et 0.62 respectivement, mais la moyenne pour le troupeau de la plaine est supérieure à la moyenne générale qui a été de 0.9.

Pour la prolificité nous constatons que les brebis des troupeaux de la plaine et des hauts plateaux ont des moyennes supérieures à la moyenne enregistrée dans le troupeau de montagne qui ont été de 1.18, 1.29 et 1.07 respectivement.

Pour la fécondité on observe que la moyenne inférieure à la moyenne générale est enregistrée dans le troupeau de montagne qui a été 0.66. En revanche, les moyennes des troupeaux de la

plaine et des hauts plateaux sont supérieures à la moyenne générale qui ont été respectivement de 1.06 et 0.88.

Tableau 15: Les moyennes par troupeaux des performances de reproduction :

Sites	Fertilité	Prolificité	Fécondité
Site1	0,9	1,18	1,06
Site2	0,68	1,29	0,88
Site3	0,62	1,07	0,66
Moyenne	0,73	1,18	0,86

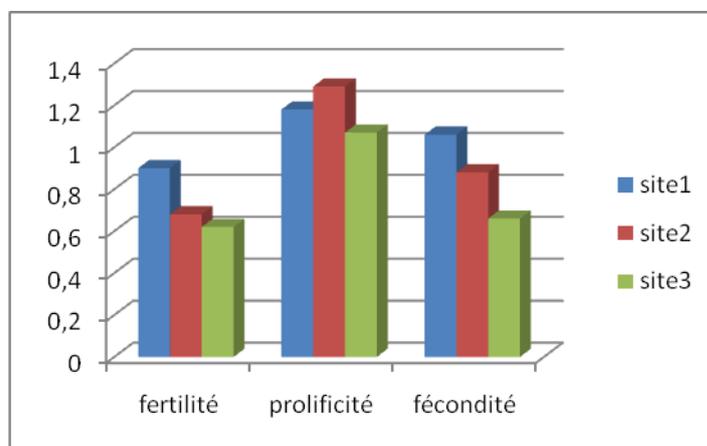


Figure 15 : Les moyennes des paramètres de reproduction selon les troupeaux

II.3. Discussion :

II.3.1. Performances de croissance :

II.3.1.1. Poids à la naissance :

Le poids à la naissance obtenu dans cette étude est élevé par rapport aux poids de ceux de la race *Ouled Djellel* qui est de 3.5kg, cité par Chellig (1992) et Dekhili et Mahane (2004), et au valeur donnée par Merghem (2009) qui a été 3.51, et inférieur au valeur enregistrée sur les agneaux de la même race obtenue par Dekhili (2004) à Sétif qui a été de 3.73 kg avec une différence de 0.1 kg et au valeur enregistrée par Boussena (2013) à Ain M'lila qui a été de 4.49Kg avec une différence de 1.14kg. Cette grande différence entre les différentes études sur

la même race s'expliquerait par trois points principaux :

- Ces études ont concerné un nombre différent d'animaux.
- Effet de sexe dans chaque étude car certaines études ont ciblé uniquement les agneaux mâles, plusieurs auteurs (Rekik et *al.*, 2008 ; Chemmam et *al.*, 2009 ; Yilmaz et Altin, 2011 ; Boujenane, 2012) rapportent que les mâles sont toujours plus lourds à la naissance.
- Le mode d'élevage différant dans chaque étude que ce soit extensif, semi-extensif ou intensif.

En comparaison avec les autres races, nos résultats sont :

- Inférieurs aux agneaux de race *Boujaâd* obtenue par Chikhi et Boujennane (2003a) et El Amiri et *al.*, (2010) au Maroc qui sont de 3.89 kg et 4.95kg avec des différences de 0.26kg et 1.32 kg respectivement. Ils sont aussi inférieurs aux poids enregistrés par Srairi (1998) et Boujenane (2012) avec des différences de 0.7kg et de 0.96 kg respectivement et aux poids obtenu par Kridli et *al.*, (2006) chez la race *Awassi* (4,3 kg) du Moyen Orient et par Herrera-Alarcón et *al.*, (2007) chez la race *Blackbelly* (4.5kg) du Mexique avec des différences respectivement de 0.67 et 0.87 kg .

- Supérieurs à la valeur enregistrée sur les agneaux de race *Hamra* obtenue par Benyoucef et *al.*, (1995) qui a été de 3.46 kg avec de différence de 0.17kg, et aux valeurs enregistrées sur les agneaux de race *Beni Guil* obtenues par Chikhi et Boujenane (2003b) qui a été de 2.7 à 3.3kg, et aux valeurs enregistrées par Boujenane (2002) sur les races *D'Man* et *Sardi* qui ont été de 2.69kg et 3.34kg respectivement, et au poids obtenu par Karfel et *al.*, (2005) qui a été de 2.6kg avec de différence de 1.3kg.

C'est au cours de la gestation que le rythme de la croissance de l'agneau est le plus accéléré car la période embryonnaire et fœtale correspond à une phase de différenciation cellulaire intense. Dans la mesure où il est difficile d'évaluer la croissance intra-utérine, le poids de naissance est souvent utilisé comme indicateur du développement fœtal. Les faibles poids

obtenus à la naissance sont expliqués d'une part, par le mode de conduite des brebis qui est de type extensif avec des aliments secs, et une alimentation insuffisante durant les dernières semaines de gestation (absence de steaming) qui ne couvre que les besoins d'entretiens des brebis. Plusieurs auteurs (Jarrige, 1988 ; Frayssé et Guitard, 1992) ont rapporté qu'une sous alimentation pendant les derniers mois de gestation aboutit à une réduction du poids des agneaux à la naissance, mais une bonne alimentation donne des agneaux lourds. D'autre part, le retard de croissance intra-utérin dû à l'hypoxie viendrait expliquer cette réduction du poids de naissance observée dans les régions de haute altitude (Mc Cullough et *al.*, 1977; Yip, 1987).

II.3.1.2. Poids à différents âges :

Les poids à 30 jours, 60 jours et 90 jours ont été inférieurs aux poids enregistrés par Dekhili (2003) chez les agneaux de race *Ouled Djellal* qui ont été 9.70kg à 30 jours, 13.5kg à 60 jours, 17.80 à 90 jours avec des différences de 0.20kg, 0.14kg et 0.88 kg respectivement, et aux poids enregistrés par Boussena (2013) qui ont été de 14.11 à 60 jours et 22.07 à 90 jours avec des différences de 0.75 kg et 5.15kg. En comparant avec d'autres races nos résultats sont inférieurs aux poids enregistrés par Chikhi et Boujennane (2004) pour la race *Boujaâd* qui ont été de 10.3kg à 30 jours et de 21.8kg à 90 jours avec des différences de 0.8kg et 4.88kg.

Nos résultats sont supérieurs aux poids donnés par Merghem (2009) sur la race *Ouled Djellal* qui ont été 9.24 à 30 jours, 12.91 à 60 jours et 16.10 à 90 jours avec des différences de 0.26kg, 0.45 kg et 0.82 kg respectivement, de même aux poids enregistrés par Benyoucef et *al.*, (1995) sur la race *Hamra* qui ont été 6.72 kg à 30 jours, 10.1kg à 60 jours et 14.3kg à 90 jours avec des différences de 2.52kg, 2.81kg et 1.8kg respectivement, et aux poids enregistrés par Boujennane (2002) qui ont été de 6.27 kg à 30 jours et de 14.3 kg à 90 jours pour la race *D'Man* et de 6.25kg à 30 jours pour la race *Sardi*.

Le poids à 120 jours a été inférieur au poids enregistré par Boussena (2013) chez les agneaux de la race *Ouled Djellal* qui a été 25.82kg avec une différence de 3.26kg et supérieur au poids donné par Merghem (2009) chez les agneaux de la même race qui a été 20.15 kg avec une différence de 2.41kg.

A partir du tableau (10), la différence entre les poids la plus élevée est observée entre le poids à la naissance et le poids à 30 jours qui a été de 6.73kg, puis diminue durant les deux mois qui suivent (la différence de poids à 30 jours et 60 jours et celles de 60 jours et 90 jours) ensuite augmente durant le quatrième mois (la différence de poids à 90 jours et 120 jours). Pendant le premier mois, la croissance des agneaux dépend essentiellement de la production laitière maternelle alors que la croissance durant 2, 3 et 4 mois dépend de la capacité de l'agneau à se procurer de la nourriture sur des parcours offrant peu de ressources notamment dans cette période de l'année. Par ailleurs (Deghnouche, 2011) confirme que la production laitière de la brebis *Ouled Djellel* atteint son maximum pendant le premier mois après l'agnelage puis diminue. Pendant le quatrième mois (90 jours et 120 jours) en janvier et février c'est la période très favorable pour la pousse de l'herbe dans cette région. L'accélération de développement des agneaux s'explique par l'abondance des pâturages riches et diversifiés.

On constate dans le tableau (12) que le poids le plus élevé de la naissance jusqu'au quatrième mois est enregistré chez les agneaux du troupeau 2 dans les hauts plateaux (site 2). Ceci est attribué d'une part à la quantité et la qualité des fourrages disponibles sur les pâturages de cette région par rapport aux autres régions pour répondre aux besoins élevés des brebis en période de fin de gestation (mois de septembre et octobre), qui favorisant la croissance fœtale et la production laitière en début d'allaitement. Cela a permis d'améliorer la vigueur des

agneaux à la naissance et leurs croissances notamment durant la période où ils dépendent exclusivement de la production laitière de leurs mères. Et d'autre part par les variations environnementales ou géographiques qui influencent sur l'expression du génotype des animaux.

Ainsi on constate dans le même tableau (12) que les agneaux de troupeau 3 dans la montagne (site 3) présentent les poids les plus faibles durant les quatre mois. Les expériences sur les animaux de laboratoire sont particulièrement utiles à la compréhension de l'effet de l'hypoxie d'altitude sur la croissance, car ces méthodes expérimentales permettent en effet de contrôler les facteurs. En conditions d'hypoxie d'altitude, la croissance des rats est retardée dès la naissance, lorsqu'elle est comparée à celle des rats élevés à basse altitude. Les études cytologiques, réalisées sur les tissus de ces animaux, démontrent que le retard de croissance est associé à une diminution du nombre des cellules. Il a été montré que lorsque les rats sont soumis à un régime alimentaire déficient, c'est la quantité de cytoplasme qui est réduite (Naeye, 1966). Les effets de l'hypoxie chronique sont donc tout à fait différents: la réduction de l'oxygène atmosphérique interviendrait au niveau de la multiplication cellulaire (Cheek et *al.*, 1969). Il est donc tout à fait possible que l'hypoxie soit en partie responsable des retards de croissance observée en haute altitude.

II.3.1.3. Gains moyens quotidiens :

La vitesse de croissance (Tableau 11 et Figure 12) a été de 195 g/j entre la naissance et 30 jours, de 128g/j entre 30 et 60 jours, de 118g/j entre 60 et 90 jours, de 188g/j entre 90 et 120 jours, le gain moyen quotidien entre la naissance et 30 jours est inférieur à celui obtenu par Chikhi et Boujennane (2004) qui a été de 213g/j avec de différence de 18g/j, et aussi à celui obtenu par Chikhi et Boujennane (2003b) qui a été de 224g/j avec de différence de 29g/j. Mais le même GMQ est supérieur à ceux enregistrés par Merghem (2009) et Boussena (2013)

qui ont été 158.80 g/j et 159.80 g/j avec des différences de 37g/j et 38g/j respectivement, cette différence de croissance durant le premier mois entre ces études s'expliquerait par la quantité différente de lait maternel produite par les brebis dans chaque zone d'étude qui détermine la croissance de l'agneau pendant cette période de sa vie.

Selon le tableau (13) on note que les GMQ se différencient d'un site à l'autre et cette différence peut s'expliquer selon chaque période :

➤ le GMQ1, les gains supérieurs à la moyenne générale 195g/j sont enregistrés dans les sites 2 et 3 ; ces deux sites se caractérisent par des températures modérées par rapport au site 1 qui est une région très chaude dans ce temps de l'année (octobre) ainsi la chaleur diminue l'appétit des brebis par conséquent la production laitière

➤ GMQ2 et GMQ3 ce sont les troupeaux de site 1 et 2 qui ont des gains supérieurs à la moyenne générale. En plus de l'insuffisance des ressources alimentaires dans les trois régions d'études durant cette période de l'année (Novembre et Décembre) d'où la chute de gains moyen quotidien par rapport aux GMQ1 et GMQ4, le froid dans le site 3 (région montagneuse) aggrave la situation, car la plus grande partie de l'énergie de ces agneaux est dépensée pour le réchauffement de leurs corps

➤ GMQ4, on constate une amélioration considérable de GMQ pour tous les sites d'étude et même il est comparable à celui de GMQ1. Cette amélioration est due à la disponibilité des fourrages dans les parcours pour les agneaux et leurs mères durant cette période de l'année (Janvier et Février).

II.3.2. Performance de reproduction :

II.3.2.1. La fertilité :

Le taux global de la fertilité dans la présente étude était très faible par rapport :

➤ Au taux enregistré chez la race *Ouled Djellal* (100%) cité par Chellig (1992) avec une différence de 27%.

➤ Aux taux enregistrés chez les brebis de la race *Ouled Djellal* décrites par Dekhili (2004) dans la région de Sétif où la moyenne a été de 92% et ceux de Safsaf et *al.*, (2010) qui a été 91% avec une différence de 19% et 18 % respectivement,

➤ Chez certaines races marocaines décrites par Chikhi et Boujenane (2003a) comme la race *Boujaâd*, *Sardi*, *Timahdite* et *Beni Guil* qui ont varié en moyenne respectivement de 98%, de 85% à 92%, de 77 à 95% et de 82 à 87% avec des différences de 25%, de 12% à 19%, de 4 à 22% et de 9 à 14% respectivement.

Ces valeurs plus faibles enregistrées dans ces troupeaux peuvent s'expliquer d'une part par la conduite d'élevage surtout la conduite de l'alimentation durant la période de lutte (absence de technique de flushing). Plusieurs auteurs Abbas et *al.*, (2004); Paquay et *al.*, (2004); Karfel et *al.*, (2005) et Deghnouche (2011) rapportent qu'une alimentation de bonne qualité durant la saillie améliore la fertilité des brebis, et d'autre part par les conditions alimentaires liées à la sécheresse de la région d'étude. Ainsi le taux de fertilité est influencé par la saison et le mois de lutte (Dekhili et Aggoune, 2004 et Deghnouche 2011). Les meilleures performances de la fertilité sont obtenues lorsque les fécondations ont lieu au moment où les ressources alimentaires sont en quantités importantes et de bonne qualité.

Le site 1 à 150 m a présenté le meilleur taux de fertilité (90% vs 68 et 62% pour les sites respectifs de 2 à 600 m et 3 à 1000 m). Les résultats du test de comparaison des taux de fertilité en fonction de l'altitude (site 1, site 2 et site 3) sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Résultats des tests du Khi-deux (fertilité).

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatéral)
Khi-deux de Pearson	13.172	2	0.001
Nombre d'observations valides	160		

Sur la base des résultats obtenus ($\chi^2=13,172$; $p=0,001 \ll 0,05$), nous pouvons dire que l'altitude influence de façon significative la fertilité.

Les comparaisons des taux de fertilité deux à deux (Tableau 17) montrent une différence :

- Significative entre le site 1 à 150 m d'altitude et le site 2 sur une altitude de 600m ($p=0,03$)
- Très hautement significative entre le site 1 à 150 m d'altitude et le site 3 sur une altitude de 1000m ($p=0,0001$)

Par contre, nous avons constaté que les taux de fertilité sont comparables pour le site 2 à 600m et le site 3 à 1000 m d'altitude à savoir : $p=0.392 \gg 0,05$.

Tableau 17 : Degrés de signification (p) obtenus dans la comparaison des taux de fertilité par rapport aux trois sites.

Sites	Site 1	Site 2	Site 3
Site 1	1		
Site 2	0.03	1	
Site 3	0.0001	0.392	1

II.3.2.2. La prolificité :

La moyenne de la prolificité des brebis a été 1.18%, Nos résultats sont :

- Inférieurs aux taux enregistrés chez les brebis de la race *Ouled Djellal* décrite par Dekhili (2004) et Deghnouche (2011) qui a été de 130% et 147% avec une différence de 12% et 29% respectivement, et inférieurs aux taux enregistrés chez les brebis de la race

D'Man décrites par Chellig (1992) qui a varié de 185 à 200 % avec des différences de 67% à 82%.

➤ Se rapproche de celle des brebis de race *Ouled Djellal* décrite par Dekhili (2002) qui a été de 110% avec une différence de 8%, et de celle des brebis de race *Rembi* décrite par Chellig (1992) qui a été de 110% avec une différence de 8%, et se rapproche aussi aux taux enregistrés chez les brebis de la race *Hamra* décrite par Chellig (1992) et la race marocaine *Sardi* décrite par Chikhi et Boujenane (2003a) qui ont varié respectivement de 110 à 120% et de 107 à 121% avec des différences de 2% et de 3%.

➤ Supérieurs aux taux enregistrés par Chikhi et Boujenane (2003a) chez les brebis des races *Beni Guil* et *Timahdite* qui ont été en moyenne de 108% et 105% respectivement avec des différences de 10%,13%.

Ce taux de prolificité est influencé par le mode de l'alimentation des brebis pendant la lutte (flushing). Chentouf et *al.*, (2003) rapportent que la distribution d'une supplémentation aux brebis avant et durant la période de lutte a permis d'améliorer le taux d'ovulation et par conséquent le taux de la prolificité. Clément et *al.*, (1997) rapportent qu'une alimentation en quantité suffisante et de bonne qualité pendant la lutte pourrait favoriser les naissances doubles,

Le site 2 à 600 m a présenté le meilleur taux de prolificité (129% vs 118 et 107% que pour les sites respectifs de 1 à 150 m et 3 à 1000 m). Les résultats du test de comparaison des taux de prolificité en fonction de l'altitude (site 1, site 2 et site 3) sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 18 : Résultats des tests du Khi-deux (prolificité).

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatéral)
Khi-deux de Pearson	4.288	2	0.117
Nombre d'observations valides	119		

Sur la base des résultats obtenus ($\chi^2=4.288$; $p=0.117 >> 0,05$), nous pouvons dire que l'altitude n'influence pas de façon significative la prolificité.

II.3.2.3. La fécondité :

La moyenne de la fécondité des brebis a été de 86%, ce taux a été :

➤ Inférieure aux taux enregistrés chez les brebis des autres races locales qui ont varié de 90% pour la race *Hamra* et de 95% pour les races *Ouled Djellal*, *Rembi* et *Barbarine* décrites par Chellig (1992) avec des différences de 4% et de 9% respectivement et aux taux enregistrés par Dekhili (2002 ; 2004) qui ont été respectivement de 110% et 128% pour des brebis de la race *Ouled Djellal* avec des différences de 24% et de 42% respectivement et aux taux cités par Deghnouche (2011) situé entre 110% et 125%.

➤ Supérieur au taux enregistré par Merghem (2009) qui a été 70% pour la race *Ouled Djellel* type Hodna dans la région de Sétif.

Les différences entre les résultats obtenus dans la présente étude et ceux enregistrés par les différents auteurs peuvent être expliquées par des différences raciales et le mode de conduite de l'alimentation (alimentation des brebis durant les périodes de lutte).

Dans la présente étude les troupeaux ont été conduits de façon extensive avec une alimentation insuffisante et ne couvre que les besoins d'entretien. Cette sous- alimentation surtout durant la période de lutte reflète négativement sur le potentiel reproductif des brebis étudiées.

Le site 1 à 150 m a présenté le meilleur taux de fécondité (106% vs 88 et 66% pour les sites respectifs de 2 à 600 m et 3 à 1000 m). Les résultats du test de comparaison des taux de

fécondité en fonction de l'altitude (site 1, site 2 et site 3) sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 19 : Résultats des tests du Khi-deux (fécondité).

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatéral)
Khi-deux de Pearson	16.904	4	0.002
Nombre d'observations valides	160		

Sur la base des résultats obtenus ($\chi^2=16.904$; $p=0,002 \ll 0,05$), nous pouvons dire que l'altitude influence de façon significative la fécondité.

Les comparaisons des taux de fécondité deux à deux montrent :

- Une différence très Significative entre le site 1 à 150 m d'altitude et le site 2 sur une altitude de 600m ($p=0,007$)
- Une différence très hautement significative entre le site 1 à 150 m d'altitude et le site 3 sur une altitude de 1000m ($p=0,001$)
- Pas de différence entre les taux de fertilité pour le site 2 à 600 m et le site 3 à 1000 m d'altitude à savoir : $p=0.103 \gg 0,05$.

Tableau 20 : Degrés de signification (p) obtenus dans la comparaison des taux de fécondité par rapport aux trois sites.

Sites	Site 1	Site 2	Site 3
Site 1	1		
Site 2	0.007	1	
Site 3	0.001	0.103	1

En conclusion de ces résultats statistiques et le tableau (15), nous pouvons dire que le troupeau situé dans la région montagneuse de la wilaya de Biskra (le site 3) est le troupeau le moins fertile 0.62, le moins prolifique 1.07 et le moins fécond 0.66. Cette infériorité est attribuée à la diminution de taux du progestérone des brebis dans les zones des hautes

altitudes (Barnett et *al.*, 1978). Les mêmes auteurs rapportent que les taux élevés de progestérone dans le sang permet d'améliorer les taux d'ovulation, la survie des embryons et de la nidation des œufs fécondés dans l'utérus et par conséquent les taux de fertilité et de fécondité.

Ainsi Moore et Price (1948) montrent que des rattes soumises expérimentalement à l'hypoxie mettent au monde des ratons moins nombreux qu'en conditions normales; Fernandez-Cano (1959) observe chez ces animaux une fréquence élevée d'avortements spontanés.

EXPERIMENTATION B :

EVOLUTION DES PARAMETRES

BIOCHIMIQUES ET

HEMATOLOGIQUES EN FONCTION

DE L'ALTITUDE

III. Expérimentation B : Evolution des paramètres biochimiques et hématologiques en fonction de l'altitude

III.1. Cadre d'étude :

Cette expérimentation s'est déroulée durant le mois de Mai 2010 au niveau des mêmes troupeaux des trois sites de la wilaya de Biskra.

III.2. Matériels et méthodes :

III.2.1. Animaux :

L'étude a concerné 160 brebis de la race *Ouled Djellal*, adaptée aux zones arides, dominante dans la région, multipares, de 3 à 5 ans, non gestantes et non allaitantes, ayant une note d'état corporel moyenne de 2.5 qui ont été réparties dans les trois sites d'étude de la Wilaya de Biskra (Figure 8 et 9) :

III.2.2 Les prélèvements

Afin de faciliter la contention et limiter les variations liées à la prise alimentaire et au stress, les prélèvements sanguins ont été réalisés par ponction de la veine jugulaire très tôt le matin avant la prise alimentaire.

Les échantillons sanguins ont été collectés dans des tubes secs stériles type «vacutainer», le sang récolté a été réparti dans 2 tubes différents ; tubes stériles secs pour les analyses biochimiques, Après deux heures de repos, les sérums correspondants ont été obtenus par centrifugation pendant 10 minutes à 3000 tours/minute et des tubes stériles héparinés pour les analyses hématologiques, maintenus verticaux durant leurs transferts.

Les échantillons sont ensuite acheminés, sous froid, au laboratoire où ils sont conservés à 4°C jusqu'à leur analyse dans un délai n'excédant pas 15 jours.

III.2.3. Méthodes Analytiques

Les concentrations circulantes des différents métabolites sanguins ont été déterminées par spectrophotométrie par des kits commerciaux (SPINREACT) Espagne, pour le glucose, le cholestérol, les triglycérides, protéines totales, l'urée et la créatinine. Le dosage des éléments minéraux (calcium et phosphore), a été fait par les mêmes kits (SPINREACT) Espagne, avec une lecture au spectrophotomètre (6405 UV-Vis. JENWAY) Angleterre.

Concernant les paramètres hématologiques, l'hémoglobine a été déterminée par la méthode à la cyan-met-hémoglobine et l'hématocrite par micro centrifugation.

Les principes des méthodes analytiques et les références des techniques utilisées sont regroupés dans le Tableau 21.

Tableau 21 : Méthodes analytiques biochimiques

Paramètres	Méthode analytique	Référence
Paramètres biochimiques		
Glucose	Trinder. GOD-POD	« SPINREACT » Réf : 1001191
Triglycérides	GPO-POD.Enzymatique colorimétrique	« SPINREACT » Réf : 1001312
Cholestérol	CHOD-POD.Enzymatique chlorimétrique	« SPINREACT » Réf : 1001092
Protéine totale	Biuret. Colorimétrique	« SPINREACT » Réf : 1001291
Urée	Berthelot. Enzymatique colorimétrique	« SPINREACT » Réf : 1001331
Créatinine	Jaffé. Colorimétrique- cinétique	« SPINREACT » Réf : 1001111
Éléments minéraux		
Calcium	Arsénazo III. Colorimétrique	« SPINREACT » Réf: 1001065
Phosphore	Phosphomolybdate UV. Colorimétrique	« SPINREACT » Réf: 1001155
Paramètres hématologiques		
Hémoglobine	Drabkin. Colorimétrique	« SPINREACT » Réf : 1001231
Hématocrite	Microcentrifugation	

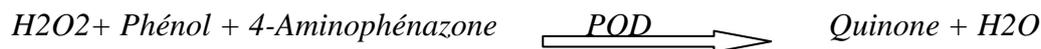
III.2.3.1. Dosage de glucose :

Déterminé par la méthode colorimétrique enzymatique Trinder GOD-POD selon le principe suivant :

En présence de glucose-oxydase le glucose est oxydé par l'oxygène de l'air en acide gluconique.



L'eau oxygénée formée réagit, dans une réaction catalysée par la peroxydase, avec le 4Aminophénazone et le phénol avec la formation d'un dérivé coloré rose.



La lecture se fait à la spectrophotométrie du produit coloré en rose à 505 nm.

III.2.3.2. Dosage de triglycérides:

Ils sont déterminés par la méthode colorimétrique enzymatique GPO-POD ; selon le principe d'hydrolyse enzymatique des triglycérides suivie du dosage en colorimétrie du glycérol libéré.



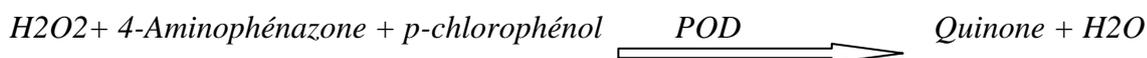
Le glycérol obtenu est converti sous l'action de la glycérol-kinase, en présence de l'ATP, en glycérol-3-phosphate (G3P) et adénosine-5-diphosphate (ADP).



Sous l'action de la glycérol-3-oxydase (GPO), le glycérol-3-phosphate est transformé en présence de l'oxygène, en dihydroxyacétone-phosphate (DAP) avec formation d'eau oxygénée.



L'eau oxygénée formée réagit, dans une réaction catalysée par la peroxydase, avec le 4-Aminophénazone et le phénol avec la formation d'un dérivé rougeâtre.



L'intensité de la coloration développée est proportionnelle à la concentration en triglycérides dans l'échantillon qui est mesurée par spectrophotométrie à une longueur d'onde 505 nm.

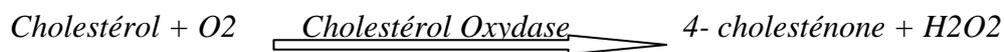
III.2.3.3 Dosage de cholestérol :

Il est déterminé par le test colorimétrique enzymatique au cholestérol estérase / peroxydase selon le principe suivant :

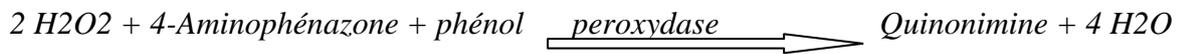
Sous l'action de la cholestérol-estérase, les esters du cholestérol sont scindés en cholestérol et acides gras selon la réaction :



Sous l'action de la cholestérol-oxydase, le Cholestérol est transformé en présence de l'oxygène, en 4 - Cholesténone avec formation d'eau oxygénée.



En présence de peroxydase, l'eau oxygénée formée réagit avec l' amino 4-phénazone et le phénol avec formation d'un dérivé coloré rose.



L'intensité de la coloration développée est proportionnelle à la concentration en cholestérol dans l'échantillon qui est mesurée par spectrophotométrie à une longueur d'onde 505 nm.

III.2.3.4 Dosage de l'urée :

L'urée dosée par méthode colorimétrique à l'uréase (réaction de Berthelot) selon le principe suivant :

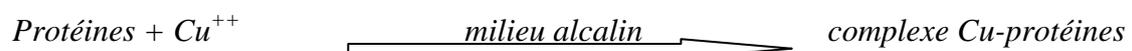
L'urée de l'échantillon est hydrolysée enzymatiquement, sous l'action catalytique de l'uréase En ammoniac et CO₂.



Les ions ammonium, en présence de salicylate et d'hypochlorite de sodium réagissent en formant un composé de couleur verte (Indophénol) dont l'intensité est proportionnelle à la concentration en urée ; déterminé à une onde de 580 nm.

III.2.3.5 Dosage des protéines totales :

Elles sont dosées selon méthode du Biuret. En milieu alcalin, les protéines donnent une couleur violette/bleue en présence de sels de cuivre; ces sels contiennent du iodure qui agit comme un antioxydant.



L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de protéines totales dans l'échantillon.

La lecture se fait à une longueur d'onde de 540 nm.

III.2.3.5 Dosage de créatinine :

Elle est déterminée par méthode de Jaffe sans déprotéinisation, en milieu alcalin la créatinine forme avec le picrate alcalin un complexe coloré rouge. On mesure la vitesse de développement de la coloration. La lecture se fait au spectrophotomètre à la 492 nm.

III.2.3.6 Dosage de calcium

Dosé par technique colorimétrique à Arsénazo III. Le calcium, en milieu neutre, forme un complexe de couleur bleu avec l'arsénazo III (acide 1,8-dihydroxi-3,6-disulfo-2,7-naftalenen-bis (azo)- dibenzenarsonique).



L'intensité de couleur est directement proportionnelle à la quantité de calcium présent dans l'échantillon qui est mesurée par spectrophotométrie à une longueur d'onde 650 nm.

III.2.3.7 Dosage de phosphore

Méthode directe pour déterminer le phosphore inorganique. Le phosphore inorganique réagit en milieu acide avec le molybdate d'ammonium, en formant un complexe phosphomolybdique de couleur jaune.



L'intensité de la coloration développée est proportionnelle à la concentration du phosphore dans l'échantillon qui est mesurée par spectrophotométrie à une longueur d'onde 340 nm.

III.2.3.8 Dosage de l'hémoglobine

L'hémoglobine est oxydée par l'action du ferricyanure en méta hémoglobine et par le cyanure, elle se transforme en cyan méta hémoglobine.

L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration d'hémoglobine présente dans l'échantillon testé qui est mesurée par spectrophotométrie à une longueur d'onde 540 nm

III.2.3.9 détermination de l'Hématocrite

La séparation de la phase cellulaire (hématies) de la phase liquide (plasma) s'effectue par micro centrifugation du sang rendu incoagulable dans des conditions standardisées de durée (3 minutes) et de vitesse (10 000 tours/m).

La lecture se fait grâce à l'abaque du laboratoire.

III.2.4 Analyse Statistique

La saisie et l'analyse statistique des données ont été réalisées à l'aide du logiciel Minitab (version 15). En utilisant comme test statistique le test t du Student pour comparer les moyens des deux groupes. Les différences ont été considérées comme significatives lorsque $P < 0.05$.

III.3 Résultats et discussion

III.3.1 L'influence de l'altitude sur les paramètres du métabolisme énergétique :

III.3.1.1 La glycémie :

Le glucose chez les ruminants est d'origine endogène, la valeur de glucose sérique peut renseigner sur le rapport énergétique de la ration, notamment sur la quantité de précurseur du glucose produit par la biomasse ruminale. En outre la glycémie est un outil qui sert à surveiller la santé et l'état métabolique des animaux.

Tableau 22 : Variation de la glycémie (mmol/l) en fonction de l'altitude

Sites	Moyenne	Normes
Site 1	3.77±1.22** ^a	0.8 – 2.4 Deghnouche et <i>al.</i> , (2011)
Site 2	1.83±1.72* ^c	1.16 - 2.77 Kolb (1976)
Site 3	3.82±0.33	2.51 - 2.75 Caldeira et <i>al.</i> , (2007) 3.05 - 3.80 Ndoutamia et Ganda (2005)

*p<0.05 ** P<0.01 *** p<0.001 ns : différence non significative

a: différence (Site 1 vs. Site 2) ; b: différence (Site 1 vs. Site 3vides) ; c : différence (Site 2 vs. Site 3)

Les valeurs observées de la glycémie se sont avérées relativement inférieures à celles décrites par Ndoutamia et Ganda (2005), mais sont restées comparables à celles données par Caldeira et *al.*, (2007), par contre sont supérieurs à des valeurs rapportées par Kolb (1976) et Deghnouche et *al.*, (2011).

D'après Bocquier et *al.*, (1998) la glycémie est un paramètre qui n'est pas très sensible aux différences des apports alimentaires. Dans le présent travail la glycémie des brebis des hauts plateaux (site 2) a montré les valeurs les plus basses. L'analyse statistique a montré une différence hautement significative entre les brebis du site 1 de 150 m d'altitude et celles du site 2 de 600 m d'altitude et une différence significative entre les brebis du site 2 et du site 3 dont l'altitude est supérieur à 1000 m. Sachant que plusieurs auteurs ont rapporté que le

gradient thermique est une variation continue de la température en fonction d'une variation, si cette variation est l'altitude on parle d'un gradient thermique adiabatique, « on perd 1°C tous les 100 m d'altitude ». En effet, dans notre étude, le site 1 est plus chaud que le site 2, par conséquent la glycémie des brebis de site 1 est supérieure à celle des brebis du site 2 car, l'insulinémie baisse chez les animaux exposés aux fortes températures (Maurya *et al.*, 2007 ; Sejian *et al.*, 2013). L'insuline agit principalement sur le stockage et l'utilisation tissulaire du glucose. La glycémie semble aussi varier en fonction de l'état de déshydratation de l'animal suite à l'exposition aux fortes chaleurs. Dans ce contexte, Ruiz-Moreno *et al.*, (1997) et Srikandakumar *et al.*, (2003) rapportent une augmentation de la concentration du glucose sanguin chez les animaux déshydratés. En plus Hafid (2006) et Klimiene *et al.*, (2005) ont montré que la glycémie est fortement affectée par la privation d'eau. D'une autre part on suppose que cela est aussi probablement dû à la demande accrue d'énergie liée à la fréquence respiratoire accentuée, qui est la conséquence d'une élévation de température (Mahgoub et Lodge 1994).

Par contre la glycémie des brebis du site 3 est plus élevée que celle des autres sites, en effet, de telles variations peuvent être attribuées à l'importance de l'activité physique car le site 3 à 1000 m d'altitude, c'est une région montagneuse et ses animaux sont plus énergiques et plus combattifs que les animaux des autres sites ; les mêmes résultats ont été trouvés par Gustafson *et al.*, (1993) chez les vaches soumises aux efforts physiques. En revanche, Wasserman *et al.* (1989) et Sejian *et al.*, (2012) ont montré une diminution de la glycémie suite à une activité physique.

III.3.1.2. La cholestérol :

Comme on a décrit précédemment, le cholestérol joue un rôle indispensable dans l'organisme : il intervient comme précurseur des hormones stéroïdiennes et des acides biliaires, ainsi que dans la composition des membranes cellulaires.

Tableau 23: Variation de la cholestérolémie (mmol/l) en fonction de l'altitude.

Sites	Moyenne	Normes
Site 1	1.29±0.75** ^a	1.34-1.96 Dubreuil et <i>al.</i> , (2005) 1.68±1.3 Ndoutamia et Ganda, (2005)
Site 2	1.24±0.75	
Site 3	0.93±0.31*** ^b	

*p<0.05 ** P<0.01 *** p<0.001 ns : différence non significative

a: différence (Site 1 vs. Site 2) ; **b:** différence (Site 1 vs. Site 3) ; **c:** différence (Site 2 vs. Site 3)

Les concentrations en cholestérol des brebis *Ouled Djellal* sont apparues relativement faibles par rapport aux données de la littérature. La moyenne de cholestérolémie diminue avec l'altitude des sites. Ces résultats sont similaires à ceux d'El-Masry et Marai (1991) sur les bovins laitiers et Okba et *al.*, (2008) sur les lapins. Ils ont attribué ces changements aux variations de l'activité thyroïdienne à différentes conditions climatiques, dans les sites 2 et 3 l'exposition à des basses températures de l'environnement comparant à celle du site 1 stimule la sécrétion de la thyroxine. Les hormones thyroïdiennes stimulent la synthèse du cholestérol, ainsi que les mécanismes hépatique qui éliminent le cholestérol sanguin. La diminution de la cholestérolémie est dû au fait que le processus de l'élimination est supérieur a celui de fabrication.

III.3.1.3. La triglycéridémie

Les triglycérides sont des graisses qui fournissent à la cellule son énergie. Tout comme le cholestérol, ils sont transportés vers les cellules de l'organisme par les lipoprotéines du sang. Les triglycérides ont un double origine, exogène synthétisés à l'intérieur des entérocytes à partir des acides gras et de glycérol, et une origine endogène au niveau hépatique.

Tableau 24: Variation de la triglycéridémie (g/l) en fonction de l'altitude.

Sites	Moyenne	Normes
Site 1	0,25±0.01** ^a	0.50±0.19Ndoutamia et Ganda (2005)
Site 2	0.22±0.16	0.85±0.01 Karapehliyan et <i>al.</i> , (2007)
Site 3	0.22±0.07** ^b	0.14 - 0.44 Mollereau et <i>al.</i> , (1995)

*p<0.05 ** P<0.01 *** p<0.001 ns : différence non significative

a: différence (Site 1 vs. Site 2) ; **b:** différence (Site 1 vs. Site 3) ; **c :** différence (Site 2 vs. Site 3)

Nos animaux présentent des triglycéridémies inférieures aux valeurs décrites par Ndoutamia et Ganda (2005), Karapehliyan et *al.*, (2007). Cependant, ces données restent dans la fourchette des normes citées par Mollereau et *al.*, (1995). L'étude statistique a révélé une différence hautement significative entre brebis (Site 1 vs. Site 2 et Site 1 vs. Site 3). L'augmentation de la triglycéridémie pourrait être due à la diminution de la concentration de l'insuline chez les brebis de plaine suite à une augmentation de température ambiante (Yokus et Cakir2006), rappelant aussi que la tendance à la baisse des triglycérides et du cholestérol total a été également signalée chez les brebis de montagne à cause de l'accroissement de leur besoins en énergie pendant leur déplacement.

III.3.2. L'influence de l'altitude sur les paramètres du métabolisme azoté :

III.3.2.1. Protéines totales :

La concentration des protéines totales reflète généralement la disponibilité en AA provenant des protéines alimentaires et de la biomasse ruminale. Le statut protéique de l'organisme est généralement estimé par le niveau de protéines totales dans le sérum ou plasma.

Tableau 25: Variation des protéines totales (g/l) en fonction de l'altitude

Sites	Moyenne	Normes
Site 1	68.14 ± 15.89* ^a	130.2±38.9 Ndoutamia et Ganda (2005)
Site 2	65.91± 19.87	69.5 ± 3.2 Karapehlivan et al., (2007)
Site 3	59.13± 23.5** ^b	64.13 ± 47.50 Deghnouche et al., (2011)

*p<0.05 ** P<0.01 *** p<0.001 ns : différence non significative

a: différence (Site 1 vs. Site 2) ; **b:** différence (Site 1 vs. Site 3) ; **c :** différence (Site 2 vs. Site 3)

La protéinémie reste dans l'intervalle des normes physiologiques citées par Karapehlivan et al. (2007) et Deghnouche et al., (2011). Cependant ; elle est relativement faible par rapport à la valeur citée par Ndoutamia et Ganda (2005). La protéinémie moyenne est apparue, dans la présente étude, plus élevée chez les brebis des plaines (68.14 ± 15.89 g/l) que chez les brebis des autres régions (hauts plateaux 65.91± 19.87 g/l et montagne 59.13± 23.5 g/l).

La comparaison des moyennes a révélé une différence significative pour les lots (Site 1 vs. Site 2 et Site 1 vs. Site 3) où on a pu noter une différence significative (p<0.05) et (p<0.01) respectivement. Gomaa (1996) rapporte que les concentrations des protéines sériques et leurs fractions augmentent avec la déshydratation chez tous les animaux. En effet en raison de leur poids moléculaire élevé, les transferts des protéines vers les autres milieux liquidiens sont

très faibles, par conséquent, toute diminution du volume plasmatique (augmentation de la température ambiante, déshydratation...) entraîne une augmentation de leur concentration (Bengoumi et Faye, 2002).

III.3.2.2 L'urémie :

La concentration d'urée peut servir comme indicateur pour estimer les rejets azotés urinaires et évaluer le niveau de l'alimentation azotée chez les ruminants (Sanz Sampelayo et al., 1998).

Tableau 26 : Variation d'urémie (mmol/l) en fonction de l'altitude.

Sites	Moyenne	Normes
Site 1	9.63±3.57* ^a	4.6± 2.0 Deghnouche et al., (2011)
Site 2	8.56±1.78	
Site 3	7.14±2.49* ^b	7.93 Casamassima et al., (2008)

*p<0.05 ** P<0.01 *** p<0.001 ns : différence non significative

a: différence (Site 1 vs. Site 2) ; **b**: différence (Site 1 vs. Site 3) ; **c** : différence (Site 2 vs. Site 3)

Les valeurs obtenues pour l'urémie sont supérieures aux intervalles des normes physiologiques cités par les différents auteurs. Ce paramètre a été influencé par la région chez les brebis *Ouled Djellal* ($P < 0.05$), les brebis des plaines présentant des valeurs significativement supérieures (9.63±3.57 mmol/l) à celles des autres régions (hauts plateaux 8.56±1.78 mmol/L et montagne 7.14±2.49 mmol/l). Comme les protéines, l'urée paraît jouer un rôle important lors de la déshydratation accompagnant une élévation de température chez les brebis de la région 1 à basse altitude. En effet, par ses effets osmotiques, l'urée permet d'attirer l'eau des autres milieux vers le plasma. La réabsorption tubulaire de l'urée serait sous l'influence hormonale d'ADH et de ce fait, la réabsorption active de l'eau s'accompagne de celle d'urée (Bengoumi et Faye 2002).

III.3.2.3. La créatinémie :

La créatinine est le produit de la dégradation de la créatine ; celle-ci est stockée au niveau musculaire (sous forme libre et surtout sous forme de créatine phosphatase). Lors la dégradation il y a la libération de la créatinine et formation de l'ATP (adénosine triphosphate).

Tableau 27 : Variation de la créatinémie ($\mu\text{mol/l}$) en fonction de l'altitude

Sites	Moyenne	Normes
Site 1	105.81 \pm 18.74* ^a	106-257 Brugere-Picoux (1987)
Site 2	119.16 \pm 36.77	53-115 Dubreuil et <i>al.</i> , (2005)
Site 3	119.60 \pm 35.71* ^b	3-195 Deghnouche et <i>al.</i> , (2011)

*p<0.05 ** P<0.01 *** p<0.001 ns : différence non significative

a: différence (Site 1 vs. Site 2) ; **b**: différence (Site 1 vs. Site 3) ; **c** : différence (Site 2 vs. Site 3)

Les concentrations sériques de la créatinine sont relativement supérieures à des valeurs usuelles rapportées par Dubreuil et *al.* (2005) mais ont été comparables à celles déterminées par Brugere-Picoux (1987) et Deghnouche et *al.* (2011). Dans notre étude, la créatinémie est apparue plus faible chez les brebis de la plaine. En effet, la créatinine est formée par déshydratation irréversible de la créatine phosphate dans le muscle, et elle augmente soit par le contenu du corps en créatine qui est directement lié à la masse musculaire et donc à l'état corporel moyen de l'animal; soit associés à la dystrophie musculaire ou l'exercice (Anderson et *al.*, 1976 ; Caldeira et *al.*, 2007b). Cela pourrait expliquer les niveaux élevés de la créatinine observés chez les brebis de montagne qui ont une activité physique considérable lors de leur déplacement par rapport aux brebis des deux autres régions.

D'autres auteurs Nazifi et *al.*, (2003) ; Rasooli et *al.*, (2004) et Saber et *al.*, (2009) rapportent que la température est le facteur externe le plus important dans la régulation de l'activité sécrétoire de la glande thyroïdienne, une augmentation de la température serait associée à une

chute de son activité (Rasooli et *al.*, 2004). Dans le présent travail la différence de la température entre les trois régions d'étude suppose une intensification de l'activité thyroïdienne chez les brebis de montagne, entraînant une amplification du catabolisme des protéines musculaires et une production accrue de créatinine.

III.3.3. L'influence de l'altitude sur les paramètres du métabolisme minéral :

III.3.3.1 La calcémie :

Les minéraux, notamment le calcium et phosphore dépendent de l'apport alimentaire en quantité et en qualité (Ouanes et *al.*, 2011).

Tableau 28 : Variation de la calcémie (mmol/l) en fonction de l'altitude

Sites	Moyenne	Normes
Site 1	1.12±0.35	1.25 Kolb (1976)
Site 2	1.01±0.58* ^c	2.12 Sejian et <i>al.</i> , (2013)
Site 3	0.52±0.03** ^b	2.07 Deghnouche et <i>al.</i> , (2013)

*p<0.05 ** P<0.01 *** p<0.001 ns : différence non significative

a: différence (Site 1 vs. Site 2) ; **b:** différence (Site 1 vs. Site 3) ; **c :** différence (Site 2 vs. Site 3)

La source principale de calcium est constituée par les végétaux ingérés aux pâturages ; et la seconde par la résorption osseuse. Ils sont indispensables et interviennent dans nombreux processus biologiques et notamment la contraction musculaire et la reproduction. Nos résultats sont inférieurs aux valeurs rapportées par plusieurs auteurs dont Meziane (2001) ; Yokus et *al.*, (2004) ; Masek et *al.*, (2007) ; Ouedraogo et *al.*, (2008) ; Rekik et *al.*, (2010) ; Antunovic et *al.*, (2011) qui sont respectivement (2.22 -2.55 mmol/l) ; (2.94 mmol/l) ; (2.65 mmol/l) ; (2.36 mmol/l) ; (2.5 mmol/l) ; (2.55 mmol/l). Tandis qu'elles sont dans la fourchette des normes citées par Kolb (1976) et Haffaf et *al.*, (2013) (1.25 mmol/l et 1.45mmol/l). La diminution significative de la calcémie (P < 0.01) chez les brebis de montagne à 1000 m

d'altitude dans cette étude pourrait être due à la demande excessive de l'activité musculaire de ces animaux (Sejian et *al.*, 2012), de plus Srikandakumar et *al.*, (2003) ont souligné que la calcémie est affectée par la protéinémie car 45-50% du calcium sanguin est associé aux protéines plasmatiques ainsi la calcémie sera diminuée lors des hypo protéinémies.

III.3.3.2. La phosphatémie :

Le phosphore est un élément essentiel, il est impliqué, comme phosphate, dans la plupart des activités métaboliques du corps, aussi bien que dans la formation d'os (Broucek et *al.*, 2009). La diminution de la croissance, de la production laitière, de la fertilité et de l'appétit sont les symptômes généraux de la carence de phosphore (Vitti et *al.*, 2005).

Tableau 29: Variation de la phosphatémie (mmol/l) en fonction de l'altitude

Sites	Moyenne	Normes
Site 1	0.93±0.42	1.29 Kolb (1976) 1.79 Sejian et <i>al.</i> , (2013)
Site 2	0.68±0.54*** ^c	
Site 3	0.23±0.01*** ^b	

*p<0.05 ** P<0.01 *** p<0.001 ns : différence non significative

a: différence (Site 1 vs. Site 2) ; **b:** différence (Site 1 vs. Site 3) ; **c :** différence (Site 2 vs. Site 3)

Les valeurs plasmatiques du phosphore durant cette étude sont présentées dans le tableau ci-dessus. On note que la plupart des valeurs de la phosphatémie dans les trois sites d'étude sont inférieures aux plus parts des normes citées par Sejian et *al.* (2013) et Kolb (1976). La plupart de nos valeurs sont aussi inférieures aux valeurs mentionnées par Meziane (2001) 1.7 mmol/l; Antunovic et *al.*, (2011) 1.5 mmol/l ; Deghnouche et *al.*, (2013) 1.56 mmol/l. Mais nos résultats sont dans la fourchette des normes citées par Klasing et *al.*, (2005) (0.64 -3.2 mmol/l).

Pour l'influence de la région sur la phosphatémie on remarque que les variations de phosphore suivent celle de calcium avec une hypophosphatémie chez les brebis de montagne. Broucek et *al.*, (2009), en étudiant l'effet de l'altitude sur les minéraux sanguins chez les ovins, ont trouvé que la phosphatémie entre les différentes altitudes montre une augmentation significative ($p < 0.001$) à une altitude de 800m comparée à celle d'une altitude de 550m avec des valeurs respectives de 76.16 ± 0.09 mg/l et 44.27 ± 0.06 mg/l. Ces résultats sont accord avec les nôtres, car on a trouvé une influence de l'altitude sur le phosphore entre le site 1 à 150m et le site 3 ($p < 0.01$) et entre le site 2 à 600 m et le site 3 à 1000m ($p < 0.01$) . Par contre Abarghani et *al.* (2013), ont trouvé que la phosphatémie n'est pas influencée par l'altitude.

III.3.4. L'influence de l'altitude sur les Paramètres hématologiques:

Dans notre étude deux paramètres hématologiques ont été choisis ; hémoglobine et l'hématocrite. Dans le présent travail, d'après le tableau 30 , le taux de l'hémoglobine le plus faible a été enregistré dans le site 1 de 150m altitude (73.2 ± 25.4 g/l) et le taux le plus élevé dans le site 3 de 1000 m d'altitude (120.61 ± 33 g/l) ($P < 0.01$), de même pour l'autre paramètre, l'hématocrite des brebis de montagne à 1000 m d'altitude est significativement supérieure à celles des autres régions ($P < 0.001$ pour le site 1 et $P < 0.01$ pour le site 2).

Tableau 30 : Variation des paramètres hématologiques en fonction de l'altitude

Sites	Moyenne	Normes
Hémoglobine g/l		
Site 1	73.2±25.4	89.27 Soch et al., (2011) 124.2±1.2 Tibbo et al.,(2005)
Site 2	86.47±38.5	
Site 3	120.61±33** ^b	
Hématocrite %		
Site 1	31±4	36 ± 0.05 Soch et al., (2011) 31.02±0.33Tibbo et al.,(2005)
Site 2	36±5** ^c	
Site 3	40±1*** ^b	

*p<0.05 ** P<0.01 *** p<0.001 ns : différence non significative

a: différence (Site 1 vs. Site 2) ; **b**: différence (Site 1 vs. Site 3) ; **c** : différence (Site 2 vs. Site 3)

L'effet de l'altitude sur les paramètres hématologiques a été étudié par de nombreux auteurs. Dans la présente étude, l'hémoglobulinémie des brebis *Ouled Djellal* la plus forte a été enregistré dans le site 3 à 1000 m d'altitude.

D'une part, la réduction de pression d'oxygène dans les régions montagneuses conduit à une augmentation de la production et de la libération de l'érythropoïétine, qui stimule l'érythropoïèse comme une adaptation aux faibles taux d'oxygène dans de tels environnements (Jessen et al., 1991 ; Tibbo et al., 2005 ; Storz et Moriyama 2008 ; Soch et al., 2010 et Soch et al., 2011). Par conséquent, l'augmentation des taux d'hémoglobulinémie et d'hématocrite avec l'altitude pourrait être due à l'adaptation de ces animaux aux faibles taux d'oxygène atmosphérique (Herrera et al., 2007).

De plus l'hémoglobulinémie et l'hématocrite sont considérés comme des indices biologiques de la réponse de l'organisme à l'effort physique (Garcia-Belenguer et al., 1996 ; Sejian et al., 2010). L'augmentation de l'hémoglobine et l'hématocrite chez les brebis de montagne pourrait

entraîner une augmentation de la capacité de transport d'oxygène du sang pour soutenir l'activité musculaire sévère.

D'autre part, lors de fortes chaleurs, l'hémoglobinémie et l'hématocrite diminuent de façon significative (Maurya et *al.*, 2007). Cela pourrait être dû à un appel d'eau vers le système circulatoire pour le refroidissement de l'animal par l'évaporation, ce qui augmente le volume de sang de ces animaux (Al-Haidary 2004).

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale :

Cette étude a été menée dans 3 sites différents représentant les caractéristiques de l'élevage dans le milieu aride dans la wilaya de Biskra (Est algérien) avec un effectif de 181 têtes, issus des 3 troupeaux implantés dans ces 3 sites, pour objectif de préciser les performances de croissance des agneaux, de reproduction des brebis et de mettre en évidence les valeurs de certains paramètres sanguins (le profil biochimique), dont l'intérêt d'analyser l'influence de la région sur ces paramètres chez les ovins de la race *Ouled Djellal*.

Pour la croissance des agneaux les résultats de l'analyse de la variance ont révélé que l'altitude a eu une influence négative sur le poids à la naissance, à 60 jours, à 90 jours, à 120 jours et sur le gain moyen quotidien GMQ3. Les moyennes des poids des agneaux ont été de 3.63 kg à la naissance, 9.5 kg à 30 jours, 13.36 kg à 60 jours, 16.92 kg à 90 jours, 22.56 kg à 120 jours. La vitesse de croissance a été de 195 g/j entre la naissance et 30 jours, de 128g/j entre 30 et 60 jours, de 118 g/j entre 60 et 90 jours, de 187 g/j entre 90 et 120 jours. On observe que les moyennes des poids des agneaux varient selon l'altitude d'où les agneaux nés en haute altitude ont des moyennes les moins élevées.

Pour la reproduction, l'étude a porté sur les performances de reproduction de 160 brebis. Les variables reproductives étudiées sont: la fertilité, la prolificité et la fécondité. Les résultats de l'analyse de la variance ont montré que l'altitude a eu une influence négative sur la fertilité et la fécondité. Les brebis ont eu un taux de fertilité moyen de 73%, un taux de prolificité de 118% et un taux de fécondité de 86%. Les moyennes les plus faibles ont été enregistrées dans le troupeau de site 3 à 1000 m d'altitude.

En plus, l'environnement physique (altitude et relief) est susceptible d'induire des variations des concentrations de différents paramètres biochimiques et hématologiques chez la

brebis *Ouled Djellal*, bien que l'étude ait été menée dans des zones arides du l'Est algérien ce qui est relativement rare, Ainsi, l'altitude affecte de façon significative la glycémie, cholestérolémie, triglycéridémie, la protéinémie, l'urémie, la créatinémie, la calcémie, la phosphatémie, hémoglobininémie et l'hématocrite.

D'autres travaux seraient nécessaires pour compléter cette étude, notamment la détermination des paramètres endocriniens, les oligo éléments et les autres paramètres hématologiques, en plus la recherche des effets de l'âge, du sexe, de la saison, de l'exercice musculaire, de l'alimentation et les autres étages climatiques sur le cheptel ovin en Algérie

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ABARGHANI A., MOSTAFAEI M., ALAMISAED K., GHANBARI A., SAHRAEE M. et EBRAHIMI R. 2013** Investigation of Calcium, Phosphorus and Magnesium Status of Grazing Sheep in Sabalan Region, Iran. *J. Agr. Sci. Tech.*, **15**, 65-76.
- **ABBAS K., MADANI T. et DJENNANE A.H. 2004** Amélioration des performances de reproduction des brebis *Ouled Djellal* en zones semi-arides algériennes avec un implant de mélatonine. *Renc. Rech. Ruminants.*, **11**, 403.
- **ABDEL-MAGEED I. 2009** Body condition scoring of local Ossimi ewes at mating and its impact on fertility and prolificacy. *Egypt. J. Sheep Goat Sci.*, **4**, 37-44.
- **AL-HAIDARY A.A. 2004** Physiological responses of Naimey Sheep to heat stress challenge under semi-arid environments. *International Journal of Agriculture and Biology*, **2**, 307-309.
- **AMMARI Y. et MEZIANI L. 2008** Contribution à l'étude des zones humides des zibans, cas de Gueltat Oum Larwah. Mémoire d'ingénieur en écologie et environnement. Université de Biskra. 112p.
- **AMMERMAN C.B. et GOODRICH R.D. 1983** Advance in Mineral Nutrition in Ruminants. *J Anim Sci.*, **57**, 519-533.
- **ANDERSON M.G., BERRETT S. et PATTERSON D.J. 1976** The significance of elevated plasma creatine phosphokinase activity in muscle disease of cattle. *J. Comp. Pathol.*, **86**, 531-538.
- **ANTUNOVIC Z., NOVOSELEC J., SAUERWEIN H.M., SPERANDA M., VEGARA M. et PAVIC V. 2011** Blood metabolic profile and some of hormones

concentration in ewes during different physiological status. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, **17** (5), 687-695.

- **ARTOISEMENT P., BISTER J.C. et PAQUA R. 1982** La préparation des brebis à la lutte, utilité du flushing. *Rev. De l'arg.*, **6** (3), 3257-3267.
- **ATTI N. et ABDENNEBI L. 1995** Etat corporel et performances de la race ovine barbarine, *CIHEAM-Options Méditerranéennes*, 75-80.
- **BARNETT A., SANDRA D., HOWARD J. 1978** Plasma Gonadotropins, Prolactin and Progesterone at the Time of Implantation in the Mouse: Effects of Hypoxia and Restricted Dietary Intake. *Biology of Reproduction*, **19**, 558 -565.
- **BECKERS J.F. 2003** Diagnostic de la gestation chez les ovins. Le Sillon Belge, 27 p.
- **BELAID D. 1986** Aspect de l'élevage ovin en Algérie, OPU, Alger, 107 p.
- **BELHADI A. 1989** analyse comparative des performances d'agneaux de race Ouled-Djellal et croisés (Mérinos X Ouled-Djellal) exploités en milieu steppique. Thèse d'ingénieur, INA, Alger, 102p.
- **BENGOUMI M. et FAYE B. 2002** Adaptation du dromadaire à la déshydratation. *Sécheresse.*, **13**, 121-129.
- **BENYOUCEF M.T., BOUTEBILA S., KAIDI R., KHELLAF D., BENAÏSSA T., BENZIDOUR A. et ZAHAF A. 1995** Aspects organisationnels et techniques d'un programme d'étude génétique de la race ovine Hamra dans la région de l'Ouest (Algérie). *CIHEAM-Options Méditerranéennes*, **11**, 215-224.
- **BLACHE D., ZHANG S. et MARTIN G.B. 2006** Dynamic and integrative aspects of the regulation of reproduction by metabolic status in male sheep. *Reprod. Nutri. Dev.*, **46**, 379-390.

- **BOCQUIER F., LEBOEUF B., ROUEL J. et CHILLIARD Y. 1998** Effet de l'alimentation et des facteurs d'élevage sur les performances de reproduction de chevrettes Alpines. *INRA Prod. Anim.*, **11** (4), 311-320.
- **BOUGHERARA A. et LACAZE B. 2009** Etude préliminaire des images LANDSAT et AALSAT pour le suivi des mutations agraires des Ziban (extrême Nord-Est du Sahara algérien) de 1973 à 2007. Journées d'animations scientifiques (JAS09) Alger. 6p.
- **BOUJENANE I. et KANSARI J. 2005** Productivité des brebis Timahdite et croisées D'man× Timahdite en station et chez les éleveurs au Maroc. *Revue élev. Vét. Pays trop.*, **58**, 75-79.
- **BOUJENANE I. 2012** Comparison of purebred and crossbred D'man ewes and their terminal sired progeny under accelerated lambing. *Small Rumin. Res.*, **106**, 41-46.
- **BOUJENANE I. 2002** Développement de la race synthétique ovine 'DS', *Small Rumin. Res.*, **45**, 61-66.
- **BOUSSENA S. 2013** Performances de reproduction chez les ovins *Ouled Djellal* : Avènement de la puberté et évolution des caractéristiques séminales chez le mâle jusqu'à l'âge de 1 an. Thèse de doctorat, université de Constantine Algérie. 210 p.
- **BRAVO D. et MESCHY F. 2003** Vers une révision des recommandations d'apports en phosphore chez le ruminant. *INRA Prod. Anim.*, **16** (1), 19-26.
- **BROUCEK J., SOCH M. et SREJBEROVA P. 2009** Effect of different environmental factors on selected blood minerals in sheep. *Slovak J. Anim. Sci.*, **42** (2), 1-6.
- **BRUGERE-PICOUX J. 1987** Particularités de la biochimie clinique des ruminants. *Rec. Méd. Vét.*, **163**, 1043-1053.

- **CALDEIRA R.M., BELO A.T., SANTOS C.C., VAZQUES M.I. et PORTUGAL A.V. 2007a** The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. *Small Rumin. Res.*, **68**, 233-241.
- **CALDEIRA R. M., BELO A.T., SANTOS C.C., VAZQUES M.I. et PORTUGAL A.V. 2007b** The effect of long-term feed restriction and over-nutrition on body condition score, blood metabolites and hormonal profiles in ewes. *Small Rumin. Res.*, **68**, 242-255.
- **CASAMASSIMA D., PIZZO R., PALAZZO M., D'ALESSANDRO A.G. et MARTEMUCCI G. 2008** Effect of water restriction on productive performance and blood parameters in comisana sheep reared under intensive condition. *Small Rumin. Res.*, **78**, 169-175.
- **CHAFRI N., MAHOUACHI M. et BEN HAMOUDA M. 2008** Effets du niveau alimentaire après mise bas sur le développement de la fonction reproductive chez l'agneau de race prolifique *D'man* : Développement testiculaire et déclenchement de la puberté. *Renc. Rech. Ruminants*, **15**, 394.
- **CHEEK D.B., GRAYSTONE J.E. et ROWE R.D. 1969** Hypoxia and malnutrition in newborn rats: effects on RNA, DNA and protein in tissues. *American Journal of Physiology*, **217**, 642- 645.
- **CHELLIG R. 1992** Les races ovines Algériennes, Office des Publications Universitaires, Alger. 1-80.
- **CHEMMAM M., MOUJAHED N., OUZROUT R. et KAYOULI C. 2009** Variation des performances chez les brebis Ouled Djellal sur pâturage dans le Sud-est de l'Algérie : Effets de la saison et de la complémentation. *Livestock Research for Rural Development*, **21**, 6.
- **CHENTOUF M., CHIKHI A., BOULANOUAR B. et PAQUAY R, 2003** Impact de l'organisation de la reproduction sur productivité des troupeaux ovins dans la région de Boujaâd au Maroc, *Renc. Rech. Ruminants*, **10**, 118.

- **CHIKHI A. et BOUJENANE I. 2003a** Caractérisation zootechnique des ovins de race Sardi au Maroc ». *Revue. Elev. Méd.Vét. Pays trop.*, **56**, 83-88.
- **CHIKHI A. et BOUJENANE I. 2003b** Performances de reproduction et de production des ovins de race Boujaâd au Maroc, *Revue. Elev. Méd.Vét. Pays trop.*, **56**, 187-192.
- **CHIKHI A. et BOUJENANE I. 2004** Paramètres génétiques des performances de croissance des agneaux de race Boujaâd. *Renc. Rech. Ruminants*, **11**, 408.
- **CHRISTIAN D. 1997** La production du mouton, éditions France agricole, Paris, 239p.
- **CLEMENT V., POIVEY J.P., FAUGERE O., TILLARD E., LANCELOT R., GUEUE., RICHARD D. et BIBE B. 1997** Etude de la variabilité des caractères de reproduction chez les petits ruminants en milieu d'élevage traditionnel au Sénégal, *Revue. Elev. Méd. Vét, pays trop.*, **50** (3), 235-249.
- **CRAPLET C., THIBIER M. 1984** Le mouton. 4ème Edition. Ed. Vigot France. 568p.
- **D'JEMALI M., JAMAL S., BEN DIAF S., CHELLAH A., HAMMAUI H et ALOULOU R. 1995** Acquis de la recherche en matière d'évaluation génétique des ovins et des caprins en Tunisie, *CIHEAM- Options Méditerranéennes*, 173-184.
- **DEGHNOUCHE K. 2011** Etude de certains paramètres zootechniques et du métabolisme énergétique de la brebis dans les régions arides (Biskra).Thèse de Doctorat, Université de Batna. 234 p.
- **DEGHNOUCHE K., TLIDJANE M. et MEZIANE T. 2013** Variations de l'activité enzymatique et du métabolisme minéral chez la brebis Ouled Djellal des zones steppiques de l'Algérie en fonction de la saison et du stade reproductif. *Livestock Research for Rural Development*, 25, 9.

- **DEGHNOUCHE K., TLIDJANE M., MEZIANE T. et TOUABTI A. 2011** Influence du stade physiologique sur divers paramètres biochimiques sanguins chez la brebis Ouled Djellal des zones arides du Sud-Est algérien. *Revue Méd. Vét.*, **162** (1), 3-7.
- **DEKHILI M. 2002** Performances reproductives des brebis Ouled Djellal nées simples et doubles, *Renc. Rech. Ruminants*, **9**, 155.
- **DEKHILI M. 2003** Relation entre le poids de naissance des agneaux (Ouled – Djellal) et le taux de sevrage à 90 jours, *Renc. Rech. Ruminants*, **10**, 116.
- **DEKHILI M. 2004** Etude de la productivité d'un troupeau de brebis de race Ouled-Djellal, *Renc. Rech. Ruminants*, **11**, 234.
- **DEKHILI M. et AGGOUN A. 2004** Etude des facteurs de la reproduction d'un troupeau ovins (Ouled-Djellal) dans la région de sétif. Fécondité, fertilité, prolificité, *Recherche agronomique*, **15**, 79-83.
- **DEKHILI M. et AGGOUN A. 2005** Etude des facteurs de la reproduction d'un troupeau ovins (Ouled-Djellal) dans la région de Sétif. Sevrage des agneaux, *Recherche agronomique*, **16**, 84-89.
- **DEKHILI M. et AGGOUN A. 2007** Performances reproductives de brebis de race Ouled Djellal, dans deux milieux contrastés, *Arch. Zootec.*, **56**, 936-966.
- **DEKHILI M. et MEHNANE S. 2004** Facteurs de l'accroissement en poids des agneaux (Ouled Djellel) de la naissance au sevrage, *Renc. Rech. Ruminants*, **11**, 235.
- **DUBOST D. et LARBI Y. 1998** Mutations agricoles dans les oasis algériennes: l'exemple des Ziban, *Sécheresse*, **9**, 103-110.
- **DUBREUIL P., ARSENAULT, J. et BELANGER D. 2005** Biochemical reference ranges for groups of ewes of different ages. *Vet. Rec.*, **14**, 636-638.

- **EL AMIRI B., DRUART X. et DERQAOU L. 2010** Etablissement de schémas de synchronisation des chaleurs adaptés aux brebis Boujaâd sous différentes conditions d'élevage. *Renc. Rech. Ruminants*, **17**, 169.
- **El-Masry K.A. et Marai I.F.M. 1991** Comparison between Friesians and water buffaloes in growth rate, milk production and some blood constituents during winter and summer conditions of Egypt. *Animal Production*, **53**, 39-43.
- **FELIACHI K. 2003** Rapport national sur les ressources génétiques animales, commission nationales (CN AnGR). Ministère de l'agriculture et du développement rural. 46 p.
- **FERNANDEZ-ABELLA D., BECU-VILLALOBOS D., LACAU-MENGIDO I.M., VILLEGAS N. et BCENTANCU O. 1999** Sperm production, testicular size, serum gonadotropins and testosterone levels in Merino and Corriedale breeds. *Reprod. Nutri. Dev.*, **39**, 617-624.
- **FERNANDEZ-CANO I. 1959** The effects of increase or decrease of body temperature or of hypoxia on ovulation and pregnancy in the rat - In: LLOYD C.W. Ed., Recent progress in the endocrinology of reproduction. Academic Press, New York. pp. 97-106.
- **FRAYSSE J.L. et GUITARD J.P. 1992** Produire de la viande ovine, Ed. France Agricole, Paris, 220p.
- **GARCIA-BELENQUER S., PALACIO J., GASCON M., ACENA C., REVILLA R. et MORMEDE P. 1996** Differences in the biological stress responses of two cattle breeds to walking up to mountain pastures in the Pyrenees. *Vet. Res.*, 1996, **7**, 515-526
- **GASKINS C.T., SNOWDER G.D., WESTMAN M.K. et EVANS M. 2005** Influence of body weight, age and weight gain on fertility and prolificacy in four breeds of ewe lambs. *J. Anim. Sci.*, **83**, 1680-1689.

- **GBANGBOCHE A.B., HORNICK J.L., ADAMO-N'DIAYE M., EDORH A.P., FARNIER F., ABIOLA F.A. et LEROY P.L. 2005** Caractérisation et maîtrise des paramètres de la reproduction et de la croissance des ovins Djallonké (*Ovis amonaries*), *Ann. Méd. Vét.*, **149**, 148-160.
- **GILLES R., ANCTIL M., BAGUET F., CHARMANTIER M., CHARMANTIER G. et PÉQUEUX A. 2006** Physiologie animale. Ed. De Boock et Larciens. 677P
- **GOMAA S.A.M. 1996** Thermal Stress and its Relation to Rumen Function and Some Colorigenic Hormones in Sheep. PhD Theses Faculty of Agriculture Al-Azhar University Cairo Egypt.
- **GUNN R.G. 1983** The Influence of Nutrition on the Reproductive Performance of Ewes. In: Sheep Production, Ed. Butterworth's, London, 99-110.
- **GUSTAFSON G.M., LUTHMAN J. et BURSTEDT E. 1993** Effect of daily exercise on performance, feed efficiency and energy balance of tied dairy cows. *Acta Agriculturae Scandinavica*, **43**, 219-227.
- **HADDAD O. 1981** Contribution à l'étude des profils biochimiques chez les ovins: Influence de l'alimentation. Mémoire Maître ES Sciences Vétérinaire, ENV. Toulouse, 136p.
- **HAFFAF S., CHACHOUA I., DJAALAB I., ALLAOUI A. et MAMACHE B. 2013** Profil minéral péripartum et intérêt dans la gestion de l'élevage des brebis reproductrices. *Renc. Rech. Ruminants.*, **20**, 375.
- **HAFID N. 2006** L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres sanguins. Mémoire de Magister en science vétérinaires. Université de Batna, 101 p.
- **HASSOUN P. et BOCQUER F. 2007** Alimentation des bovines, ovins et caprins; Besoin des animaux-Valeurs des aliments. Tables INRA 2007. Ed. Quæ, 307p.

- **HERRERA E.A., PULGAR V.M., RIQUELME R.A., SANHUEZA E.M., REYES V.R., EBENSPERGER G., PARER J.T., VALDEZ E.A., GIUSSANI D.A., BLANCO C.E., HANSON M.A. et LLANOS A.J. 2007** High altitude chronic hypoxia during gestation and after birth modifies cardiovascular responses in newborn sheep. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, **292**, 2234-2240.
- **HERRERA-ALARCÓN J., VILLAGÓMEZ-AMEZCUA E., GONZÁLEZ-PADILLA G. et JIMÉNEZ-SEVERIANO H. 2007** Stereological study of postnatal testicular development in Blackbelly sheep. *Theriogenology*, **68**, 4, 582-591.
- **HOCH T., BEGON N., CASSAR-MALEK I., PICARD B., et SAVARTAUZELOUX I. 2003** Mécanismes et conséquences de la croissance compensatrice chez les ruminants. *Prod- Anim*, **16**(1), 49-59.
- **HUNTINGTON G. B. 1997** Starch Utilization by Ruminants: From Basics to the Bunk. *J. Anim. Sci.*, **75**, 852-867.
- **I.T.E.B.O. 1995** Les races ovines algériennes, principales caractérisations. Alger. 25p.
- **I.T.L.E.V. 2001** Standard de la race ovine Ouled Djellal, Editions ITELV, Alger, 05p.
- **JARRIGE R. 1988** Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA. Paris.
- **JEAN-BLAIN C. 2002** Introduction à la nutrition des animaux domestiques. Ed. TEC et DOC., 424p.
- **JESSEN T.H., WEBER R.E., FERMI G., TAMEO J. et BRAUNITZER G. 1991** Adaptation of bird hemoglobins to high altitudes: Demonstration of molecular mechanism by protein engineering. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **88**, 6519-6522.
- **KARAPEHLIVAN M., ATAKISI E, ATAKISI O, YUCAYURT R et PANCARCIB S. M. 2007** Blood biochemical parameters during the lactation and dry period in Tuj ewes. *Small Rumin. Res.*, **73**, 267-271.

- **KARFEL M., CHIKHI A et BOULANOUAR B. 2005** Performances de reproduction et de croissance de la race D'man au demaine expérimental de l'INRA d'Errachidia au Maroc, *Renc. Rech .Ruminants*. **12**, 206.
- **KARN J.F. 2001** Phosphorus nutrition of grazing cattle: a review. *Animal Feed Science and Technologie*, **89**, 133-153.
- **KENDALL N.R., GUTIERREZ C.G., SCARAMUZZI R.J., BAIRD D.T., WEEB R. et CAMPBELL B.K. 2004.** Direct in vivo effects of leptin on ovarian steroidogenesis in sheep. *Reproduction*, **128**, 757- 765.
- **KHELIFI Y. 1999** Les productions ovines et caprines dans les zones steppiques algériennes, *CIHEAM-Options Mediterraneennes*, 245-247.
- **KHIATI B. 2013** Etude des performances reproductives de la brebis de race Rembi. Thèse de doctorat en science biologique, Université d'Oran. 182p.
- **KLASING K.C., GOFF J.P., GREGER J.L., KING J.C., LALL S.P., LEI X.G., LINN J.G., NIELSEN F.H. et SPEARS J.W. 2005** Mineral Tolerance of Animals Second Revised, Ed. National Academics Press. 496 p.
- **KLIMIENE I., SPAKAUSKAS V. et MATUSEVICIUS A. 2005** Correlation of different biochemical parameters in blood sera of healthy and sick cows. *Vet. Res. Commun.*, **29** (2), 95-102.
- **KOLB E. 1976** Physiologie des animaux domestiques. Ed. Vigort et frères, Paris, pp361-363.
- **KRIDLI R.T., ABDULLAH A.Y., SHAKER M.M. et AL-MOMANI A.Q. 2006** Age at puberty and some biological parameters of Awassi and its first crosses with Charollais and Romanov rams. *Ital. J. Anim. Sci.*, **5**, 193-202.
- **KRIS M. 1985** contribution a l'étude de la race arabe Ouled-Djellal. Thèse d'ingénieur, INSEA, Batna, 52p.

- **LAFRI M. 2011** Les races ovines en Algérie : état de la recherche et perspectives. Recueil des journées vétérinaires de Blida, vol 4.
- **LE HOUEROU H. N., CLAUDIN J. et POUGET M. 1977** Etude bioclimatique des steppes algériennes (Avec une carte bioclimatique à 1/1.000.000ème). *Bull. Soc. Hist. nat.*, **68**, 33-74.
- **MAHGOUB O. et LODGE G.A. 1994** Growth and body composition of Omani local sheep. *Br. Soc. Animal Production*, **58**, 365-372.
- **MASEK T., MIKULEC Z., VALPOTIC H. et PAHOVIC S. 2007** Blood biochemical parameters of crossbred Istrian × East Friesian dairy ewes: relation to milking period. *Ital. J. Anim. Sci.* **6**, 281-288.
- **MAURYA V.P., NAQVI S.M.K., JOSHI A. et MITTAL J.P. 2007** Effect of high temperature stress on physiological responses of Malpura sheep. *Indian Journal of Animal Sciences*, **77**, 1244-1247.
- **McCULLOUGH R.E., REEVES J.T. et LILJEGREN R.L. 1977** Fetal growth retardation and increased infant mortality at high altitude - *Obstetric and Gynecology Survey*, **32**, 596-598.
- **MERGHEM M. 2009** caractérisation et paramètres zootechniques des ovins de la région de Sétif, Thèse de magistère, université de Sétif, Algérie, 135 p.
- **MESCHY F. 2010** Nutrition minérale des ruminants. Ed. Quae. 208 p.
- **MESCHY F. et RAMIREZ-PEREZ, A-H. 2005** Evolutions récentes des recommandations d'apport en phosphore pour les ruminants. *INRA Prod. Anim.*, **18** (3), 175-182.

- **MEZIANE T. 2001** Contribution à l'étude de l'effet de la salinité de l'eau de boisson et d'un régime à base de paille chez les brebis de race Ouled Djellal dans les hauts plateaux Sétifiens. Thèse Doctorat d'Etat. Université de Constantine. 162 p.
- **MOLLEREAU H., PORCHER C., NICOLAS E. et BRION A. 1995** Vade-Mecum du vétérinaire formulaire. Vétérinaire et pharmacologie, de thérapeutique et d'hygiène. Ed. Vigot, 1672p.
- **MOORE C.R., PRICE D. 1948** A study at high altitude of reproduction, growth, sexual maturity and organ weights. *Journal of Experimental Zoology*, **108**, 171-197.
- **MOUSSI A. 2011** Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (Orthoptera, Acridomorpha) de la région de Biskra, Thèse de doctorat, Université de Constantine. Algérie 112p.
- **NAEYE R.L. 1966** Organ and cellular development in mice growing at simulated high altitude. *Laboratory of Investigation*, **15**, 700-706.
- **NARDONE A., RONCHI B., LACETERA N. et BERNABUCCI U. 2006** Climatic effects on productive traits in livestock. *Vet. Res. Commun*, **30** (1), 75-81.
- **NAZIFI S., SAEB M., ROWGHANI E. et KAVEH K. 2003** The influence of hermal stress on serum biochemical parameters of Iranian fattailed sheep and their correlation with triiodothyronine (T3), thyroxine (T4) and cortisol concentrations. *Comp. Clin. Pathol.*, **12**, 135-139.
- **NDOUTAMIA G. et GANDA K. 2005** Détermination des paramètres hématologiques et biochimiques des petits ruminants du Tchad. *Revue. Méd. Vét.*, **156** (4), 202-206.
- **O.N.S; 2009.** Office National des Statistiques.

- **OKAB A.B., EL-BANNA S.G. et KORIEEM A.A. 2008** Influence of environmental temperatures on some physiological and biochemical parameters of new-zealand rabbit males. *Slovak Journal of Animal Sciences*, **41** (1), 12-19.
- **OKERE C., BRADLEY P., BRIDGES E. R., BOLDEN-TILLER O., FORD D. et PADEN A. 2011** Relationship among body conformation, testicular traits and semen output in electro-ejaculation pubertal Kiko goat bucks. *Journal of Agricultural and Biological Science*, **6**, 43-48.
- **OUANES I., ABDENNOUR C. et AOUAIDJIA N. 2011** Effect of cold winter on blood biochemistry of domestic sheep fed natural pasture. *Annals of Biological Research*, **2** (2), 306-313.
- **OUEDRAOGO G.A., BARRY M., KANWE B.A. et SAWADOGO G.J. 2008** Variations des profils métaboliques lors de gestation à terme et d'avortement chez des chèvres Mossi au burkina Faso. *Revu. Méd. Vét.*, **159**(2), 112-118.
- **PAQUAY R., BISTER J-L., WERGIFOSSE f. et PIROTTE C. 2004** Effet de l'évolution du poids vif sur les performances de reproduction des brebis, *Renc. Rech. Ruminants*, **11**, 397.
- **PAYNE J.M. 1983** Maladies métaboliques des ruminants domestiques. Ed Le Point Vétérinaire, Londres, 190p.
- **RASOOLI A., NOURI M., KHADJEH G.H. et RASEKH A. 2004** The influence of seasonal variations on thyroid activity and some biochemical parameters of cattle. *Iranian J. Vet. Res.*, **5**, 1383-1391.
- **REGE J. E., TOE F., MUKASA-MUGERWA E., TEMBELY S., ANINDO D., BAKER R.L. et LAHLOU-KASSI A. 2000** Reproductive characteristics of Ethiopian highland sheep. II. Genetic parameters of semen characteristics and their relationships with testicular measurements in ram lambs. *Small Rumin. Res.*, **37**, 173-187.

- **REKIK B., BEN GARA A., ROUISSI H., BARKA F., GRAMI A. et KHALDI Z. 2008** Performances de croissance des agneaux de la race D'man dans les oasis Tunisiennes. *Livestock Research for Rural Development*, 20, 10.
- **REKIK M., BEN SALEMB H., LASSOUED N. CHALOUATI H. et BEN SALEM I. 2010** Supplementation of Barbarine ewes with spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *inermis*) cladodes during late gestation-early suckling: Effects on mammary secretions, blood metabolites, lamb growth and postpartum ovarian activity. *Small Rumin. Res.*, **90**, 53–57.
- **RHIND S.M., GUNN R.G., DONEY J.M. et LESLIE I.D. 1984** A note on the reproductive performance of grey face ewes in moderately fat and very fat condition at mating. *Anim. Prod.*, **38**, 305-307.
- **RUIZ-MORENO M.J., SILVA J.H., DIAZ I., ONOFRIO L.D., MACHADO C.F. et ONOFRIO L. 1997** Variation in some urine and blood characteristics in pregnant sheep at risk to ketosis. *Rev. Med. Vet.*, **78**, 249-256.
- **SAAD, M. 2002** Analyse des systèmes d'élevage et des caractéristiques phénotypiques des ovins exploités en milieu steppique .Mémoire d'ingénieur en agronomie .CUZA .Djelfa. 78p.
- **SABER A.P.R., JALALI M.T., MOHJERI D., AKHOOLE A.A., TEYMUOURLUEI H.Z.N., NOURI M. et GARACHORLO S. 2009** The effect of ambient temperature on thyroid hormones concentration and histopathological changes of thyroid gland in cattle in Tabriz, Iran. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, **4**, 28-33.
- **SAFSAF B. et TLIDJANE M. 2010** Effet du type de synchronisation des chaleurs sur les paramètres de la reproduction des brebis *Ouled Djellal* dans la steppe algérienne. *Renc. Rech. Ruminants*, 2010, 17.
- **SANZ SAMPELAYO M.R., LUPIANI M.J., GUERRERO J.E. et BOZA J., 1998** A comparison of different metabolic types between goat kids and lambs: Key blood constituents at different times in the first two months after birth. *Small Rumin.*

Res., **31**, 29-35.

- **SCARAMUZZI R. J., CAMPBELL B. K., DOWNING J.A., KENDALL N. R., KHALDI M., MUNOZ-GUTIERREZ M. et SOMCHIT A. 2006** A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of the reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate; *Reprod. Nutri. Deve.*, **46**, 339- 354.

- **SEJIAN V., MAURYA V.P. et NAQVI S.M.K. 2010** Adaptive capability as indicated by endocrine and biochemical responses of Malpura ewes subjected to combined stresses (thermal and nutritional) in a semi-arid tropical environment. *International Journal of Biometeorology*, **54**, 653-661.

- **SEJIAN V., MAURYA V.P. et NAQVI S.M.K. 2012** Effect of walking stress on growth, physiological adaptability and endocrine responses in Malpura ewes in a semi-arid tropical environment. *International Journal of Biometeorology* **56**, 243-252.

- **SEJIAN V., MAURYA V.P., KUMAR K. et NAQVI S.M.K. 2013** Effect of multiple stresses on growth and adaptive capability of Malpura ewes under semi-arid tropical environment. *Tropical Animal Health and Production* **45**,107-116.

- **SENOUSSI A., HADBAOUI I. et HUGUENIN J. 2014** L'espace pastoral dans la région de M'sila, Algérie: état et perspectives de réhabilitation. *Livestock Research for Rural Development*. 26,11.

- **SOCH M., BROUCEK J. et SREJBEROVÁ P. 2011** Hematology and blood microelements of sheep in south Bohemia. *Biologia*, **66** (1), 181-186.

- **SOCH M., SREJBEROVA P., BROUCEK J., KISAC P., STASTNA J., UHRINCAT M. et CERMAK B. 2010** Evaluation of hematological parameters and trace elements in the blood of sheep. *Sci. Pap. Anim. Sci. Biotechnol.*, 43(1): 524-527.

- **SOLTANI N. 2011** Etude des caractéristiques morphologiques de la race ovine dans la région de Tébessa. Thèse de magister Université Ferhat Abbas Sétif. 94p.

- **SRAIRI M.T. 1998** Alimentation de brebis allaitantes avec des rations à base de paille : effet du complément azoté. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **51**(1), 47-54.
- **SRIKANDAKUMAR A., JOHNSON E.H. et MAHGOUB O. 2003** Effect of heat stress on respiratory rate, rectal temperature and blood chemistry in Omani and Australian Merino sheep. *Small Rumin, Res.*, **49**, 193-198.
- **STEWART P. 1969** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, **65**, 1-2.
- **STORZ J.F. et MORIYAMA H. 2008** mechanisms of hemoglobin adaptation. *High Altitude Medicine and Biology*, **9**, 148-157.
- **SUTTLE N.F. 2010** Mineral Nutrition of Livestock, Fourth Edition. Ed. CABI. p 579.
- **TEKIN M.E., GÜRKAN M., KARABULUT O. et DÜZGUN H. 2005** Performance testing studies and the selection of Hasmer, Hask, Hasiv and Linmer crossbreed sheep types: II. Pre-weaning growth. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, **29**, 59-65.
- **THERIEZ M., BRELURURUT A., PAILLEUX J.Y., BENOIT M., LIENARD G., LOUAULT F. et DE MONTARD F.X. 1997** Extensification en élevage ovin viande par agrandissement des surfaces fourragères. Résultats zootechniques et économiques de 5 ans d'expérience dans le massif centrale nord. *Prod. Anim*, **10**, 141-152.
- **THIVEND P., FONTY G., JOUANY J-P., DURAND M. et GOUET PH., 1985** Le fermenteur rumen. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, **25** (4 B), 729-753.
- **TIBBO M., ARAGAW K., ABUNNA F., WOLDEMESKEL M., DERESSA A., LEMMA DECHASSA M. et REGE J.E.O. 2005** Factors affecting haematological profiles in three indigenous Ethiopian sheep breeds. *Comparative Clinical Pathology*, **13**, 119-127.

- **TITI H.H., ALNIMER M., TABBAA M.J. et LUBBADEH W.F. 2008** Reproductive performance of seasonal ewes and does fed dry fat during their postpartum period. *Livestock Science*, **115**, 34–41.
- **TURNER K.E., WILDEUS S. et COLLINS J.R. 2005** Intake, performance, and blood parameters in young goats offered high forage diets of lespedeza or alfalfa hay. *Small Rumin. Res.*, **59**, 15-23.
- **VITTI D.M.S.S., KEBREAB E., LOPES J.B., ABDALLA A.L. et FRANCE J. 2005** Effects of dietary supplementation on phosphorus metabolism in sheep. *J. of Anim. and Vet. Advances*, **4**, 349-355.
- **WASSERMAN D.H., WILLIAMS P.E., LACY D.B., GOLDSTEIN R.E. et CHERRINGTON A.D. 1989** Exercise-induced fall in insulin and hepatic carbohydrate metabolism during muscular work. *Am. J. Physiol.*, **256**, 500-509.
- **YILMAZ M. et ALTIN T. 2011** Growth characteristics in lambs of oestrus synchronized ewes in grower conditions. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, **35**, 421-429.
- **YIP R. 1987** Altitude and birth weight - *Journal of Pediatrics*, **111**, 869-876.
- **YOKUS B., CAKIR D.U. et KURT D. 2004** Effects of seasonal and physiological variations on the serum major and trace element levels in sheep. *Biological Trace Element Research*, **101**, 241-255.
- **YOKUS, B. et CAKIR, D.U. 2006** Seasonal and physiological variations in serum chemistry and mineral concentrations in cattle. *Biol. Trace Elem. Res.*, **109**, 255-266.

Annexes

1- La comparaison entre la fertilité des brebis des 3 sites

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	13,172	2	,001
Rapport de vraisemblance	14,341	2	,001
Nombre d'observations valides	160		

2- La comparaison entre la fertilité des brebis de site 01 site 02

Tests du Khi-deux

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8,539	1	,003		
Continuity Correction	7,276	1	,007		
Likelihood Ratio	8,888	1	,003		
Fisher's Exact Test				,006	,003
N of Valid Cases	120				

3- La comparaison entre la fertilité des brebis de site 02 site 03

Tests du Khi-deux

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,733	1	,392		
Continuity Correction	,412	1	,521		
Likelihood Ratio	,729	1	,393		
Fisher's Exact Test				,402	,260
N of Valid Cases	100				

4- La comparaison entre la fertilité des brebis de site 01 site 03

Tests du Khi-deux

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	12,587	1	,000		
Continuity Correction ^b	10,900	1	,001		
Likelihood Ratio	12,531	1	,000		
Fisher's Exact Test				,001	,001
N of Valid Cases	100				

5- La comparaison entre la prolificité des brebis des 3 sites

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	4,288	2	,117
Rapport de vraisemblance	4,558	2	,102
Nombre d'observations valides	119		

6- Comparaison entre la fécondité des brebis des trois sites

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	16,904	4	,002
Rapport de vraisemblance	18,899	4	,001
Nombre d'observations valides	160		

7- Comparaison entre la fécondité des brebis de site 01 et site 2

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	10,024	2	,007
Rapport de vraisemblance	10,390	2	,006
Nombre d'observations valides	120		

8- Comparaison entre la fécondité des brebis de site 02 et site 03

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	4,542	2	,103
Rapport de vraisemblance	5,119	2	,077
Nombre d'observations valides	100		

9- Comparaison entre la fécondité des brebis de site 01 et site 03

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	13,763	2	,001
Rapport de vraisemblance	13,987	2	,001
Nombre d'observations valides	100		

المخلص

الغرض من هذه الدراسة هو تحديد الوضع الإنتاجي والتناسلي لسلالة أغنام أولاد جلال في الشرق الجزائري (ولاية بسكرة) والكشف عن تأثير العوامل البيئية (الارتفاع والتضاريس) على مختلف القياسات البيوكيميائية والدموية. وقد أجري البحث على 3 قطعان تضم ما مجموعه 181 رأس، 160 نعجة و 21 حمل ، وتنقسم الى ثلاث حصص في ثلاثة مواقع [الموقع 1: منطقة سهلية على ارتفاع 150 متر (60 نعجة و 7 حملان) موقع 2: منطقة هضبة عالية على ارتفاع 600 متر (60 نعجة و 7 حملان)، والموقع 3: منطقة جبلية على ارتفاع 1000 متر (40 النعجة و 7 حملان). في الجزء الأول من الدراسة، تأثير الارتفاع على نمو حملان سلالة أولاد جلال. قد وجدنا متوسط وزن الحملان عند الولادة 3.63 ± 0.41 كجم . فيما يخص تأثير الارتفاع على الوزن وزيادة الوزن يبدو كبيرا في المرحلة التي تسبق سن البلوغ.

في الجزء الثاني من الدراسة تأثير الارتفاع على الأداء التناسلي لنعاج أولاد جلال . ووجدت الدراسة انخفاضا كبيرا في معدل الخصوبة و التكاثر مع الارتفاع على سطح البحر.

في الجزء الأخير، أظهر تأثير الارتفاع على التعريف الدموي ل 160 نعجة أن الجلوكوز و المعلمات الدموية (الهيموجلوبين والهيماتوكريت) كانت أعلى بكثير في النعاج الجبلية (1000 م الارتفاع على سطح البحر) من أغنام الأراضي المنخفضة التي تعلو 150 متر و الهضاب المرتفعة حيث الارتفاع 600 متر. في موازاة ذلك، تم العثور على أن نسب اليوريا، الكالسيوم والفوسفات ازدادت بنسبة كبيرة في نعاج السهل مقارنة مع المناطق الأخرى. وتوضح هذه النتائج تأثير البيئة المادية (الارتفاع وطبيعة التضاريس) على أداء الإنتاج والتكاثر وعلى مكونات الدم، وخصوصا على المعلمات في استقلاب المعادن وقياسات الدم لأغنام أولاد جلال المتواجدة في ظروف الوسط القاحل.

كلمات البحث: الارتفاع، التكاثر، النمو، الدم، التضاريس، منطقة قاحلة

Summary

The purpose of this study was to determine the productive and reproductive status in Ouled Djellal breed in eastern Algeria (Wilaya of Biskra) and reveal the influence and impact of environmental factors (altitude and relief) on the different biochemical and hematological parameters.

The research was conducted on 3 flocks with a total of 181 heads, 160 ewes and 21 lambs, divided into three lots at three sites [Site 1: plain area from an altitude of 150 m (60 ewes and 7 lambs) Site 2: high plateau area from an altitude of 600 m (60 ewes and 7 lambs), and Site 3: mountainous area with an altitude of 1000 m (40 ewes and 7 lambs)].

In the first part of the study, the effect of altitude on the growth performance of Ouled Djellal lambs it was conducted monthly weighed twenty one (21) lambs from birth to puberty (the fourth month). The average weight of Ouled Djellal lambs at birth is 3.63 ± 0.41 kg (mean \pm SD). The effect of altitude on weight and weight gain seems significant in the phase that precedes puberty.

In the second part of the study the effect of altitude on reproductive performance of Ouled Djellal ewes. The study found a significant reduction in fertility rate and prolificacy with altitude.

In the last part, the effect of altitude on blood profile on 160 ewes showed that glucose and hematological parameters (hemoglobin and hematocrit) were significantly higher in the mountain ewes (1000 m altitude) than lowland ewes whose altitude is 150 m and that of the highlands ewes where the altitude is 600 m. In parallel, uremia, serum calcium and phosphate were found significantly increased in ewes of the plain compared to other regions.

These results illustrate the influence of the physical environment (altitude and the nature of the reliefs) on production performance, reproduction and on blood parameters, especially on the parameters of mineral metabolism and haematological parameters in the Ouled Djellal sheep reared in arid conditions.

Keywords: altitude, reproduction, growth, blood profile, relief, arid zone.

**Approche de l'étude zootecnico-sanitaire des ovins de la race *Ouled Djellal*
dans l'Est algérien
Evolution des paramètres biochimiques et hématologiques en fonction de
l'altitude**

RESUME

Le but de cette étude était de déterminer le statut productif et reproductif chez les ovins de race *Ouled Djellal* dans l'Est Algérien (wilaya de Biskra) et de dévoiler l'influence et l'impact des facteurs environnementaux (altitude et relief) sur les différents paramètres biochimiques et hématologiques.

La recherche a été menée sur 3 troupeaux avec un effectif total de 181 têtes dont 21 agneaux et 160 brebis, réparties en trois lots dans trois sites [site 1: zone plaine d'une altitude de 150 m (60 brebis et 7 agneaux), site 2: zone haut plateau d'une altitude de 600 m (60 brebis et 7 agneaux), et site 3: zone montagneuse d'une altitude de 1000 m (40 brebis et 7 agneaux)].

Dans la première partie de l'étude, l'effet de la région sur les performances de croissance des agneaux de race *Ouled Djellal*, il a été procédé à des pesées mensuelles des vingt un (21) agneaux, de la naissance jusqu'à la puberté (quatrième mois). Le poids moyen des agneaux de race *Ouled Djellal* à la naissance est de 3.63 ± 0.41 kg (moyenne \pm écart-type). L'effet de la région sur le poids et les gains de poids paraît significatif durant la phase qui précède la puberté. Dans la deuxième partie de l'étude l'effet de la région sur les performances de reproduction de la brebis de race *Ouled Djellal*. L'étude a permis de trouver une diminution des taux de fertilité, de fécondité et de prolificité avec l'altitude.

Dans la dernière partie, l'effet de la région sur le profil sanguin sur l'ensemble des 160 brebis a montré que la glycémie et les paramètres hématologiques (hémoglobine et hématoците) ont été significativement plus élevés chez les brebis de montagne (1000 m d'altitude) que chez les brebis de plaine dont l'altitude est de 150 m et celles des hauts plateaux où l'altitude est de 600 m. En parallèle, l'urémie, la calcémie et la phosphatémie se sont avérées significativement augmentées chez les brebis de la plaine par rapport aux autres régions.

Ces résultats illustrent l'influence de l'environnement physique (l'altitude et la nature des reliefs) sur les performances de production, de reproduction ainsi que sur les paramètres sanguins, en particulier sur les paramètres du métabolisme minéral et les paramètres hématologiques, chez la brebis *Ouled Djellal* élevée en conditions de milieu arides.

Mots-clés : altitude, reproduction, croissance, profil sanguin, relief, zone aride