

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCE
DEPARTEMENT AGRONOMIQUE



DOMAINE : SNV
FILIERE : SCIENCE AGRONOMIQUE
OPTION : PNA

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique

Par: BENYATTOU Wafa et ZAIDI Mouna

Intitulé :

ETUDE DE QUELQUES PARAMETRES
SANGUINS CHEZ LES OVINS DE RACE
OULED DJELLAL DANS LA REGION DE
M'SILA

Soutenu devant le jury composé de:

BARA. Y	MAA. Université Mohamed Boudiaf M'sila	Président
HAFFAF. S	MCB. Université Mohamed Boudiaf M'sila	Rapporteur
DEBECHE. H	MAA. Université Mohamed Boudiaf M'sila	Examineur

Année universitaire : 2017 /2018

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciement à Allah qui nous a donné la volonté et la patience afin de finir notre étude malgré les difficultés rencontrées .

Il m'est agréable d'exprimer mes remerciement à mon promoteur MCB HAFFAF Samia MAA à Université Mohamed Boudiaf M'sila, je le remercie d'abord pour m'avoir aidé et consacré tout au long de travail et qui la rendu facile. je n'oublie jamais sa disponibilité et l'accueil chaleureux qu'il réservé malgré ses occupation. Ses conseils ont été d'un grande apport pour la réalisation de ce travail. trouvez ici l'expression de mon administration, de ma reconnaissance et mon respect.

Pour les membres du jury pour avoir accepté de juger ce travail et pour m'avoir honoré par leur présence :

Mm BARA. Yemouna MAA. Université Mohamed Boudiaf M'sila, pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury.

Mr DEBECHE. H MAA. Université Mohamed Boudiaf M'sila, pour avoir bien voulu examiner ce travail.

A Mr Zian Mileud Ingénieur de laboratoire de Sidi Aissa pour m'avoir accueillie chaleureusement au sein de son laboratoire afin d'effectuer les dosages biochimiques et pour ses nombreux conseils.

je ne peux oublier d'adresse mes remerciements les plus vifs et sincères le vétérinaire Cherifi Hichem, pour son aide précieuse et sa disponibilité Hommage respectueux.

En fin, mes sincères à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail,

trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures et photos

Introduction

Première partie : étude bibliographique

Chapitre I. Alimentation des ovins

I.1. Généralités	1
I.2. Notation de l'état corporel des brebis	1
I.3. Besoins de la brebis en fonction du stade physiologique	3
I.3.1. Brebis tarie ou mise à la lutte	3
I.3.2. Brebis en gestation	4
I.3.3. Brebis en lactation	6
I.4. Besoins des Agneaux à l'engrais.....	8
I.5. Besoins des agnelles de renouvellement.....	9
I.6. Besoins des béliers en reproduction.....	10

Chapitre II. Métabolisme des nutriments chez les ruminants

II.1. Métabolisme énergétique	11
II.1.1. Métabolisme du glucose.....	11
II.1.1.1. Glycolyse et cycle tricarboxylique.....	11
II.1.1.2. Néoglucogenèse.....	12
II.2. Métabolisme lipidique.....	12
II.2.1. Lipoprotéines	13
II.2.2. Lipogenèse.....	14
II.2.3. Métabolisme des lipides totaux.....	14
II.2.4. Les triglycérides	15
II.2.5. Cholestérol	15
II.2.6. Utilisation et synthèse des Acides Gras par la glande mammaire	16
II.3. Métabolisme des matières azotées	16
II.3.1. Métabolisme hépatique des Acides aminés	17
II.3.2. Protéines totales et albumines sériques	17
II.3.3. l'urée plasmatique.....	18

II.3.4. La créatinine	19
II.4. Métabolisme minéral	19
II.4.1. Calcium	20
II.4.1.2. Rôle et répartition	20
II.4.1.3. Absorption	21
II.4.1.4. Excrétion.....	21
Deuxième partie : étude expérimentale	
Chapitre I. Matériels et Méthodes	
I.1. Monographie de la région	22
I.1.1. Situation géographique et localisation.....	22
I.1.2. Caractéristiques climatiques.....	22
I.1.2.1. Température	22
I.1.2.2. Pluviométrie.....	23
I.1.2.3. Vents.....	24
I.1.2.3.1. Le vent naval (Maritime).....	24
I.1.2.3.2. Le vent désertique (saharien).....	24
I.1.2.4. Humidité	25
I.1.2.5. Ressources hydriques	25
I.1.3. Agriculture et production animale de la région	25
I.1.3.1. Agriculture.....	25
I.1.3.2. Production animale	25
I.1.4. Présentation de la ferme	26
I.2. Matériels et méthodes	26
I.2.1. Matériel.....	26
I.2.1.1. Animaux	26
I.2.1.2. Alimentation et abreuvement	27
I.2.2. Méthodes	27
I.2.2.1. prélèvements sanguins.....	27
I.2.2.2. Méthodes analytiques	28
I.2.2.3. Méthodes d'analyses biochimiques	29
I.2.2.3.1. Glucose.....	29
I.2.2.3.2. Cholestérol.....	30
I.2.2.3.3. Triglycérides.....	31

I.2.2.3.4. Urée	32
I.2.2.3.5. Albumine.....	32
I.2.2.4. Analyses statistiques.....	32
Chapitre II. Résultats et discussion	
II.1. Effet de l'état physiologique de la brebis sur quelques paramètres du profil biochimique	33
II.1.1. Paramètres plasmatiques du métabolisme énergétique.....	33
II.1.1.1. Glucose.....	33
II.1.1.2. Cholestérol	35
II.1.1.3. Triglycérides.....	37
II.1.2. Paramètres plasmatiques du métabolisme protidique.....	39
II.1.2.1. Albumine.....	39
II.1.2.2. Urée.....	41
II.2. Effet de l'âge et du sexe de l'animal sur quelques paramètres du profil biochimique chez les ovins de race Ouled Djellal.....	43
II.2.1. Paramètres plasmatiques du métabolisme énergétique.....	43
II.2.1.1. Glycémie.....	43
II.2.1.2. Cholestérolémie	46
II.2.1.3. Triglycéridémie.....	49
II.2.2. Paramètres plasmatiques du métabolisme protidique.....	51
II.2.2.1. Albuminémie	51
II.2.2.2. Urémie	53

Conclusion

Référence bibliographiques.

Résumé.

La liste des abréviations

% : pourcentage

A : adultes

ADP : adénosine-5-diphosphate .

AG : acides gras

AGE : les acides gras essentiels

ANP : d'azote non protéique.

ATP : Adénosine triphosphate

BCG : Bromocrésol

C16:0 : acide palmitique.

C18 :0 : acide stéarique.

C18 :1 : acide oléique.

C3 : propionate

Ca⁺⁺ : le calcium

CHE : cholestérol-estérase

CHOD : cholestéroxydase

CK : la créatine Kinase .

Cl⁻ : le chlore

Co: le cobalt

CoA : Coenzyme A.

Cu : le cuivre

DAP : dihydroxyacétone-phosphate

EC : Etat corporelle

F : femelles

Fe : le fer

G3P: glycérol-3-phosphate

GH : Growth Hormone (L'hormone de croissance)

GK glycérol-kinase

GOD : glucose-oxydase

GPO glycérol-3-oxydase

HDL : les lipoprotéines de haute densité.

I : l'iode

IDL : les lipoprotéines de densité intermédiaire

J : jeunes

K⁺ : le potassium

Kg : Kilogramme

LDL : les lipoprotéines de basse densité

LPL : la lipoprotéine lipase

m : metre

M : males

Mg⁺⁺ : le magnésium

Mo : le molybdène

Na⁺ : le sodium

NEC : la note d'état corporel

NGG : néoglucogénèse

P⁻ : le phosphore

PDI : Protéine Digestible Intestinale

PL : Phospholipide

POD : peroxydase

S : le soufre

Se : le sélénium

SEM : L'erreur standard de la moyenne

T : Le test de Student

TG : Triglycérides

UEM : Unité d'Encombrement Mouton.

UFL : Unité Fourragère Lait.

VLDL : lipoprotéines de très faible densité

liste des tableaux

Tableau 1. Notes d'état corporel recommandées à différentes phases du cycle de production de la brebis.

Tableau 2. Besoins d'entretien et capacité d'ingestion des brebis adultes (tarées ou en début de gestation) et des agnelles en croissance.

Tableau 3. Apports alimentaires recommandés en fin de gestation selon le poids des brebis et l'importance de la portée conséquence sur la capacité d'ingestion.

Tableau 4. Besoins de lactation des brebis allaitantes selon le croît quotidien de la portée entre 10 et 30 j après l'agnelage.

Tableau 5. Apports alimentaires recommandés pour les agneaux mâles et femelles en croissance et à l'engraissement selon leur potentiel de croissance.

Tableau 6. Moyennes mensuelles des températures en °C de l'année 2016 de la région de M'sila.

Tableau 7. Moyennes mensuelles des précipitations en mm de l'année 2016 de la région de M'sila.

Tableau 8. Vitesse moyenne du vent durant l'année 2016 de la région de M'sila.

Tableau 9. Moyenne mensuelles d'humidité en % de l'année 2016 de la région de la M'sila.

Tableau 10. Variations de la glycémie (g/l) en fonction du stade physiologique.

Tableau 11. Variations de la cholestérolémie (g/l) en fonction du stade physiologique.

Tableau 12. Variations de la triglycéridémie (g/l) en fonction du stade physiologique.

Tableau 13. Variations de l'Albuminémie (g/l) en fonction du stade physiologique.

Tableau 14. Variations de l'urémie (g/l) en fonction du stade physiologique.

Tableau 15. Variations de la glycémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal.

Tableau 16. Variations de la Cholestérolémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal.

Tableau 17. Variations de la triglycéridémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal.

Tableau 18. Variations de l'albuminémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal.

Tableau 19. Variations de l'urémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal.

liste des figures

Figure 1. Schéma de la digestion des glucides chez le ruminant.

Figure 2. Transport et métabolisme des acides gras.

Figure 3. digestion des matières azotées chez les ruminants.

Figure 4 : Distribution du calcium dans l'organisme.

Figure 5. Variations de la glycémie en fonction du stade physiologique.

Figure 6. Variations de la cholestérolémie en fonction du stade physiologique.

Figure 7: variations de la triglycéridémie en fonction du stade physiologique.

Figure 8. Variations de l'albuminémie en fonction du stade physiologique.

Figure 9. Variations de l'urémie en fonction du stade physiologique.

Figure 10. Variations de la glycémie en fonction de l'âge de l'animal.

Figure 11. Variations de la glycémie en fonction du sexe de l'animal.

Figure 12. Variations de la cholestérolémie en fonction de l'âge de l'animal.

Figure 13. Variations de la cholestérolémie en fonction du sexe de l'animal.

Figure 14. Variations de la triglycéridémie en fonction de l'âge de l'animal.

Figure 15. Variations de la triglycéridémie la en fonction du sexe de l'animal.

Figure 16. Variations de l'albuminémie en fonction de l'âge de l'animal.

Figure 17. Variations de l'albuminémie en fonction du sexe de l'animal.

Figure 18. Variations de l'urémie en fonction de l'âge de l'animal.

Figure 19. Variations de l'urémie en fonction du sexe de l'animal.

liste des photos

Photo 1. Ovins de la race Ouled Djellal au niveau de la ferme Wahib Lakhdar.

Photo 2. Prélèvement sanguine par ponction de la veine jugulaire.

photo 3. Spectrophotomètre d'absorption (JENWAY 6320D).

Photo 4. l'analyses biochimiques

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 en viande rouge du pays (Bencherif, 2011).

La race Ouled Djellal est la plus répandue en Algérie. C'est une race résistante aux zones arides. Elle supporte la marche sur de longues distances et utilise très bien les différents pâturages des hauts plateaux de la steppe et des parcours sahariens. Son effectif est supérieur à celui de toutes les autres races, sur lesquelles elle gagne constamment du terrain. C'est une excellente race à viande. Ses sujets se développent rapidement (croissance rapide des agneaux : 200 grammes par jour en moyenne). Cette race peut être croisée pour la production de viande avec la race à viande d'île de France pour la production d'agneaux industriels.

L'état physiologique de l'animal est l'un des facteurs importants qui affectent les concentrations sanguines des indicateurs qui sont impliqués dans le développement du profil métabolique du sang (Antunovic et al, 2002; Roubies et al, 2000). La gestation et la lactation sont les périodes physiologiques critiques du cycle reproductif, car elles mettent la brebis sous stress métabolique (Iriadam, 2007 ; Tanritanir et al., 2009). Simultanément avec les changements hormonaux durant le péri-partum, dont l'objectif est de faciliter la déviation des nutriments vers le foetus, puis vers la glande mammaire, les brebis activent des mécanismes d'adaptation afin de maintenir leur homéostasie (Batavani et al., 2006 ; Taghipour et al., 2010).

Dans cette étude, nous consacrerons une première partie qui consiste à une approche bibliographique, nous présenterons dans un premier chapitre l'alimentation des ovins et dans un deuxième chapitre, le métabolisme des nutriments chez les ruminants. Dans une deuxième partie, nous aborderons une étude expérimentale qui sera conduite sur la réalisation des analyses sanguines afin de déterminer les concentrations des principaux paramètres du métabolisme énergétique (glucose, triglycérides et cholestérol) et protéique (urée et albumine) en fonction du stade physiologique, du sexe et de l'âge de l'animal.

Première partie
Étude bibliographique

Chapitre I

Alimentation des

ovins

I.1. Généralités

L'alimentation est un poste budgétaire important, puisqu'elle représente 45 à 55 % des charges opérationnelles. Sa maîtrise aura une influence sur les résultats économiques mais aussi sur les performances de reproduction et de production (croissance, développement, état d'engraissement).

En milieu méditerranéen, les parcours présentent une saisonnalité marquée : la valeur de l'offre alimentaire fluctue selon la période de l'année (Atti, 2011), suite aux conditions climatiques défavorables marquées par une période estivale prononcée et des pluies irrégulières, les cultures fourragères y sont peu développées (Arbouche et al., 2009).

Très schématiquement, on peut dire qu'elle est maximale au printemps (période au cours de laquelle l'animal emmagasine des réserves corporelles), puis décroît rapidement en été, repart à l'automne (selon le régime des pluies) puis décroît à nouveau en hiver. Il en résulte que les modes de conduite des différentes catégories d'animaux comportent pratiquement toujours des alternances de périodes de sous-alimentation et de réalimentation. Mais si l'offre alimentaire fluctue selon les saisons, les besoins des animaux sont fonction du stade physiologique (Atti, 2011).

L'alimentation des brebis à moindre coût repose sur une bonne gestion des réserves corporelles. Celle-ci vise à faire coïncider la mobilisation des réserves et économie d'aliments conservés ou achetés (Dedieu et al., 1989).

L'intérêt de ces réserves est connu, notamment chez les femelles reproductrices. Dedieu et al. (1989) ont noté une relation positive entre les réserves corporelles et les taux d'ovulation, de fertilité et de prolificité chez les ovins. Les réserves corporelles sont un bon indicateur de l'état nutritionnel (Njoya et al., 1993).

Parmi les méthodes d'estimation du niveau des réserves corporelles, celle de Russel et al. 1969, une méthode simple particulièrement adaptée au travail en ferme (Dedieu et al., 1989). La connaissance des variations de ces réserves à travers la note d'état corporel (NEC) est nécessaire pour les intégrer dans des programmes de complémentation alimentaire des ovins. (Njoya et al, 1993).

I.2. Notation de l'état corporel des brebis

La notation de l'état corporel s'est développée au cours des trente dernières années pour fournir aux éleveurs et aux partenaires de l'élevage un outil à la fois pratique d'usage et fiable, permettant d'estimer les réserves énergétiques. Cet indicateur du bilan énergétique est utilisé non seulement pour le suivi d'élevage et l'évaluation de la conduite nutritionnelle du

troupeau mais aussi dans de nombreuses enquêtes pour évaluer ses relations aussi bien avec les paramètres de production qu'avec les paramètres de reproduction. Mais l'attribution d'une telle note nécessiterait de mettre en place des critères les plus objectifs possibles (Froment, 2007).

La notation de l'état corporel (NEC) par palpation lombaire (0-5) est une méthode simple et très utile pour la conduite alimentaire des troupeaux ovins.

Pour une gestion alimentaire rationnelle, une notation de l'EC au moins 3 fois par cycle de production est nécessaire :

- 4 à 6 semaines avant la lutte.
- 4 à 6 semaines avant l'agnelage.
- Au tarissement de la brebis (sevrage des agneaux) (Atti, 2011).

Tableau 1. Notes d'état corporel recommandées à différentes phases du cycle de production de la brebis (Jarrige, 1988).

Stade physiologique de la brebis	Note moyenne recommandée (0 à 5)	Observations
Lutte 90j de gestation	3 à 3,5 3 à 3,5	Flushing efficace si la note est comprise entre 2,5 et 3,0. Eventuellement 2,5 pour les troupeaux à très faible prolificité. En cas de note inférieure à 3,0 accroître de 10% les apports recommandés en fin de gestation
Agnelage 42j de lactation	3,5 2,5 et 3,5	Note à atteindre impérativement pour les brebis prolifiques. Ne pas descendre en dessous de 2 et ne jamais dépasser une variation de plus de 1 point en 42 jours.
Sevrage	2 à 2,5	Ne jamais poursuivre la sous-alimentation énergétique au -delà de 8 semaines de lactation

I.3. Besoins de la brebis en fonction du stade physiologique

Au cours d'un cycle de production (gestation, lactation, repos), le poids vif et l'état d'engraissement des brebis varient fortement en fonction du bilan nutritionnel (différence entre les apports nutritifs et les besoins des brebis). Lorsque les apports sont supérieurs aux besoins des animaux, ces derniers prennent du poids et constituent des réserves corporelles

essentiellement énergétiques, majoritairement sous forme de lipides. À l'inverse, lorsque le bilan est négatif, les brebis perdent du poids et mobilisent leurs réserves corporelles pour compenser le déficit. Il est possible de ne pas couvrir les besoins à chaque instant du cycle ; cette tolérance correspond aux recommandations alimentaires. Les recommandations intègrent le rôle des réserves corporelles qui s'accumulent lorsque les besoins sont relativement faibles (pendant la phase de repos et la gestation) et peuvent être mobilisées pendant la lactation et principalement au cours des deux premiers mois. Au cours d'un cycle de production, la succession des phénomènes accumulation-mobilisation des réserves doit aboutir autant que possible à un bilan nul ou positif chez les primipares. Les réserves corporelles sont estimées par une note d'état corporel (NEC) pouvant varier de 1 (très maigre) à 5 (très bon état). (Mamine, 2010).

I.3.1. Brebis tarie ou mise à la lutte

La brebis tarie a des besoins faibles par rapport à sa capacité d'ingestion. C'est donc la période la plus favorable pour lui permettre de reconstituer ses réserves corporelles. Cette reconstitution doit se faire aussi progressivement que possible. Cette reconstitution doit être précoce car la réussite de la prochaine lutte dépend du poids et de l'état corporel de la brebis 4 à 6 semaines avant la saillie (Bocquier et al., 1988)

Tableau 2. Besoins d'entretien et capacité d'ingestion des brebis adultes (tarées ou en début de gestation) et des agnelles en croissance (Drogoul, 2004).

Âge	Poids vif (kg)	Besoin d'entretien				Capacité d'ingestion(UEM)		
		UFL (/j)	PDI (g/j)	Ca abs (g/j)	P abs (g/j)	Note d'état des brebis 2 à 2,5 3 à 3,5 4 à 4,5		
Adulte	40	0.52	40	0.8	1.0	1.4	1.3	1.2
	50	0.52	47	1.0	1.3	1.7	1.5	1.4
	60	0.71	54	1.2	1.6	1.9	1.7	1.6
	70	0.80	61	1.4	1.8	2.2	2.0	1.8
	80	0.88	67	1.6	2.1	2.4	2.2	2.0
Agnelle	30	0.44	32	0.8	0.6			1.0
	40	0.52	40	1.0	0.8			1.2

I.3.2. Brebis en gestation

Les brebis gestantes nourries ad libitum, ont une tendance naturelle à accumuler des réserves de graisse dans le corps, et par conséquent, leur consommation volontaire de nourriture est stimulée (Thériez et al, 1987). Cette réponse est contrebalancée par une capacité inférieure lipogénique en fin de gestation, peut-être influencée par la demande tant de la croissance et des changements endocriniens du fœtus survenant tout au long du péri-partum. Cette adaptation pourrait être remédiée par des hormones de régulation du métabolisme des lipides comme la leptine et pourrait avoir des effets de report sur la mobilisation des réserves du tissu adipeux au cours de la période de lactation suivante (Alvarez-Rodriguez, 2012).

Les 5 mois de gestation sont le plus souvent divisés en 3 périodes qui correspondent à des phénomènes physiologiques et à des besoins nutritionnelles différents.

- 1ère période ou début de gestation (1er mois) : l'embryon se développe librement dans la cavité utérine puis se fixe sur la paroi vers le 16ème jour (Bocquier et al., 1988), toute modification brutale du régime peut provoquer des mortalités embryonnaires (Wolter, 1997).

Il est donc recommandé de maintenir, le même niveau alimentaire de la période précédente ; mais en remplaçant si possible les parcours difficiles par des parcours ordinaires (Craplet et Thibier, 1980).

- **2ème période ou milieu de la gestation (2ème et 3ème mois):** les animaux ont des besoins encore faibles, ils sont équivalents à ceux d'un femelle à l'entretien (Dudoet, 1997).

Les besoins en énergie des brebis gestantes augmentent de manière significative vers la fin de la gestation, au cours de laquelle 70 à 80% de la croissance fœtale se produit (Deghnouche et al., 2013)

- **3ème période ou fin de gestation :** c'est la période critique, car les besoins sont de plus en plus élevés du fait du développement du ou des fœtus, le volume de l'utérus prend de plus en plus de place dans l'abdomen, compriment ainsi l'appareil digestif, par conséquent la capacité d'ingestion de la brebis diminue fortement (Bocquier et Caja, 2001 ; Caple et al., 2007).

Elle doit donc faire appel à ses réserves énergétiques mais de manière modérée, car une trop forte sous alimentation risque d'entraîner une réduction du poids des agneaux à la naissance ou de provoquer une toxémie de gestation, cause d'avortements ou de mortalités des brebis (Bocquier et al., 1988) .

L'alimentation en fin de gestation a une incidence sur : le poids du ou des fœtus, la vigueur et la vitalité des agneaux nouveaux nés, la production laitière, la vitesse de croissance des agneaux, le poids et la maturité corporels à la vente (Dudoet, 1997).

Tableau 3. Apports alimentaires recommandés en fin de gestation selon le poids des brebis et l'importance de la portée conséquence sur la capacité d'ingestion (Fontaine, 1988 ; Drogoul et al., 2004a)

Poids de la brebis (Kg)	Poids de la portée kg (et taille)	Période (semaine avant l'agnelage)									
		- 5 et -6				- 4 et -3				-6 et -1 Capacité d'ingestion (UEM)	
UFL (j)	PDI (g/j)	Ca (g/j)	P (g/j)	UFL (j)	PDI (g/j)	Ca (g/j)	P (g/j)				
55	4 (1)	0.74	74	5.7	3.2	0.84	93	6.9	3.5	1.29	
	5 (2)	0.75	79	0.2	3.3	0.89	103	7.7	3.7	1.16	
	7 (2)	0.77	89	7.2	3.6	0.97	1.13	9.1	4.1	1.29	
60	5 (2)	0.80	83	6.4	3.6	0.93	107	7.9	4.0	1.26	
	6 (2)	0.81	88	6.9	3.7	0.97	112	8.6	4.2	1.32	
	7 (2)	0.82	93	7.4	3.8	1.02	117	9.3	4.4	1.40	
	8 (2)	0.83	98	7.9	3.9	1.07	122	10.0	4.6	1.45	

Le tableau 3 indique que les besoins en période de gestation sont en fonction du nombre d'agneaux et du poids moyen des agneaux à la naissance. Si ces besoins ne sont pas couverts, la brebis puise trop tôt sur ces réserves corporelles pour assurer la croissance du fœtus. Il s'en suit un mauvais état de la mère à la mise-bas et des agneaux chétifs et petits à la naissance (Caple et al., 2007).

- Un déficit en matières azotées et en minéraux a toujours des conséquences regrettables sur la viabilité et le poids des agneaux.
- Une sous-alimentation énergétique importante, entraîne une mobilisation excessive des réserves corporelles, risquant de provoquer une toxémie de gestation. Donc, il faut effectuer des lots selon l'état corporel, et éviter les manipulations et le stress (Dudouet, 2003).

I.3.3. Brebis en lactation

D'après Gadoud et al. (1992), l'alimentation est variée en fonction du stade de lactation où les besoins de la brebis sont les plus élevés. Malgré l'augmentation rapide de sa capacité d'ingestion, elle ne peut, dans la plupart des cas, ingérer suffisamment d'aliments pour faire face à ces besoins pendant les premières semaines. Elle doit donc utiliser ses réserves corporelles, mais à la différence de la gestation, cette mobilisation n'entraîne pas de risque pathologique grave pour la mère et ces produits. Un apport insuffisant d'énergie ou de protéines, qui se traduirait par une réduction de la production laitière, serait partiellement compensé par une ingestion accrue d'aliments concentrés par les agneaux. Ils en consommeront des quantités notables après la 4^{ème} semaine (Drogoul et al., 2004).

Les besoins de la brebis varient selon son niveau de production (0,9 à 3 litres) et la composition de son lait (70g de matière grasse et 48g de protéines par litre). Ces deux paramètres sont très difficiles à mesurer, on doit donc les estimer à partir de la croissance de la portée au cours du premier mois ou entre 10 et 30 jours « gain 10-30 », période pendant laquelle le lait constitue pratiquement le seul aliment des agneaux (Rivière, 1978).

Les différences entre besoins et apports énergétiques, n'ont pas d'incidence notable sur la production laitière des brebis, donc sur la croissance de leur agneaux surtout si elles ne sont pas prolongées au-delà de 6 à 8 semaines et si les besoins en protéines et minéraux sont entièrement couverts dès l'agnelage. Les rapports recommandés en protéines et minéraux sont donc égaux aux besoins totaux (Theriez et al., 1987).

Tableau 4. Besoins de lactation des brebis allaitantes selon le croît quotidien de la portée entre 10 et 30 j après l'agnelage (Bocquier et al, 1988).

Gain 10 - 30 (g/j)	150	250	350
De 0 à 3 semaines			
Consommation de lait par portée (kg)	0.90	1.40	1.90
UFL (/j)	0.60	0.90	1.20
PDI (g/j)	65	100	130
C (g/j)	5.4	8.4	11.4
P (g/j)	2.3	3.5	4.8
De 4 à 6 semaines			
Consommation de lait par portée (kg)	0.75	1.15	1.60
UFL (/j)	0.5	0.70	1.00
PDI (g/j)	52	80	110
C (g/j)	4.5	6.9	9.6
P (g/j)	1.9	2.9	2.9

I.4. Besoins des Agneaux à l'engrais

Pour des agneaux de même poids et à même vitesse de croissance, les apports recommandés sont d'autant plus faibles que leur potentiel est élevé .

La ration des agneaux doit contenir par kg de matière sèche, plus de 0,8 UFV et 135 g de PDI au début puis 95 g de PDI ensuite, soit en moyenne 120 g de PDI (INRA, 2007).

I.5. Besoins des agnelles de renouvellement

L'alimentation des agnelles ne se différencie de celle des agneaux qu'à partir d'un poids qui varie avec la race entre 22 et 28 kg. Dès lors, on doit concilier les exigences d'un poids vif suffisant à la lutte (2/3 du poids des brebis adultes) et d'une croissance modérée à la puberté (100 à 150 g/j). On cherchera cependant à privilégier les apports sous forme de fourrage de qualité afin de réduire progressivement les apports de concentrés et de favoriser le développement du rumen (INRA, 2007).

Tableau 5. Apports alimentaires recommandés pour les agneaux mâles et femelles en croissance et à l’engraissement selon leur potentiel de croissance (INRA, 2007).

Poids vif (kg)	Gain de poids vif (g/j)	Potentiel de croissance									
		Modéré				Elevé				Ensemble	
		Mâles		Femelles		Males		femelles		Caabs	Pabs
		UFV	PDI	UFV	PDI	UFV	PDI	UFV	PDI	(g/j)	(g/j)
		(/j)	(g/j)	(/j)	(g/j)	(/j)	(g/j)	(/j)	(g/j)		
15	150	0,57	65	0,68	62					1,8	1,3
	200	0,58	78	0,69	75					2,3	1,6
	250	0,59	92	0,71	87					2,8	1,9
	300	0,60	108							3,3	2,2
20	150	0,72	69	0,80	65	0,67	85	0,77	80	1,8	1,4
	200	0,75	82	0,84	78	0,63	71	0,73	67	2,3	1,7
	250	0,79	96	0,89	90	0,71	99	0,80	93	2,7	1,9
	300	0,80	110	0,91	103	0,75	113	0,82	106	3,2	2,2
25	150	0,87	71	0,92	68	0,75	73	0,82	69	1,8	1,5
	200	0,93	84	0,98	80	0,77	86	0,85	82	2,3	1,8
	250	1,00	97	1,06	91	0,80	100	0,89	94	2,7	2,0
	300	1,03	110	1,10	103	0,82	114	0,92	107	3,1	2,3
	350	1,05	123			0,85	127	0,95	119	3,6	2,5
30	150	1,01	73	1,04	70	0,87	75	0,91	72	1,9	1,6
	200	1,09	86	1,13	81	0,91	88	0,96	84	2,3	1,9
	250	1,19	98	1,23	93	0,96	101	1,01	95	2,7	2,1
	300	1,25	111	1,25	104	0,98	114	1,04	107	3,1	2,4
	350	1,29	123			1,00	127	1,07	119	3,5	2,6
	400	1,33	136	1,0	3 1	1,03	142	3,9	2,9		
	450	42	3,9	2,9							
35	150					0,99	76	1,01	73	1,9	1,7
	200	1,27	87			1,05	89	1,07	84	2,3	2,0
	250	1,38	99			1,11	101	1,15	96	2,7	2,2
	300	1,47	110			1,14	114	1,18	107	3,1	2,5
	350	1,57	122			1,16	126	1,21	118	3,5	2,7
	400	1,60	134			1,18	139	1,23	130	3,9	2,9
	450					1,20	150			4,3	3,2

40	200		1,18	90	1,21	76	2,4	2,1
	250		1,27	102	1,31	87	2,8	2,3
	300		1,32	115	1,36	99	3,1	2,6
	350		1,37	127	1,40	100	3,5	2,8
	400		1,39	140	1,43	121	3,9	3,0
	450		1,42	153			4,3	3,3

I.6. Besoins des béliers en reproduction

L'alimentation des béliers dépend avant tout de leur poids vif et on peut s'appuyer sur les relations utilisées chez la brebis adulte tarie pour calculer des rations. Compte tenu de la durée de la spermatogenèse, il faut veiller à alimenter correctement les béliers au moins deux mois avant le début de la période de lutte. D'autant que pendant la lutte, il n'est généralement pas possible de leur distribuer une alimentation spécifique. En ce qui concerne les béliers d'insémination artificielle, les besoins pour l'activité physique sont moindres qu'en lutte naturelle mais il est admis que les régimes doivent rester stables pendant la période de collecte (INRA, 2007).

Chapitre II

Métabolismes des

nutriments chez les

ruminants

II.1. Métabolisme énergétique

II.1.1. Métabolisme du glucose

Chez les ruminants, l'apport du glucose provenant de la digestion des aliments est faible. Le glucose disponible provient principalement de la néoglucogenèse hépatique (85%) et rénale (15%).

Le glucose est le principal précurseur de la synthèse mammaire du lactose (Lemosqueut et al., 2008).

L'absorption nette mesurée au niveau portal résulte de deux actions contraires et simultanées. D'une part, la paroi du système digestif utilise le glucose, tandis que d'autre part, le glucose est absorbé dans l'intestin grêle (Carlos, 2010).

L'absorption digestive de glucose est généralement très réduite chez les ruminants qui sont de ce fait très dépendants de la néoglucogenèse hépatique (voir rénale) pour leur approvisionnement en glucose (Demigné et al., 1986).

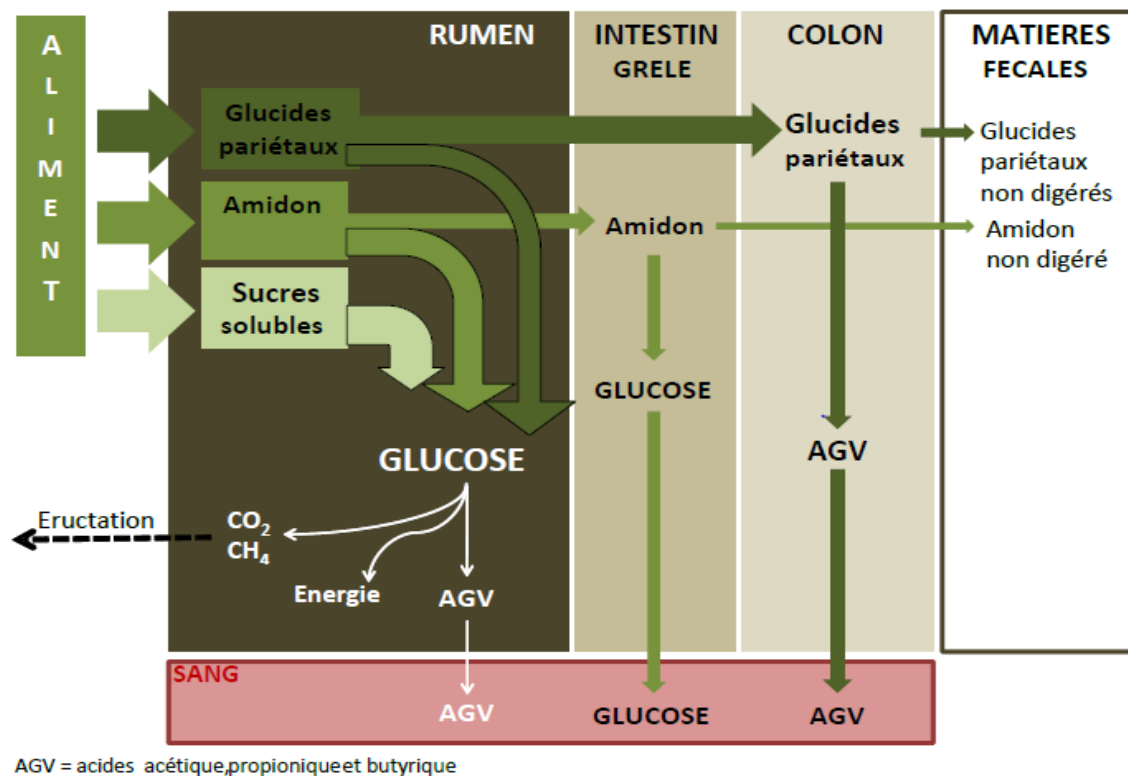


Figure 1. Schéma de la digestion des glucides chez le ruminant (Cuvelier et al., 2003).

II.1.1.1. Glycolyse et cycle tricarboxylique

Le glucose est le principal monosaccharide contenu dans le sang (Trinder, 1969). Il est nécessaire au fonctionnement cellulaire, à la production et à la reproduction (Khatun et al., 2011). Sa dégradation passe par une glycolyse cytoplasmique qui aboutit à la formation du pyruvate, en passant par le carrefour des trioses- phosphates, précurseurs du glycérol et donc des lipides corporels. Le cycle de Krebs qui a lieu principalement dans les mitochondries des muscles et des hépatocytes, permet la dégradation des produits terminaux des métabolismes des oses, des acides gras et de certains acides aminés, pour la production de la plus grande partie de l'énergie, dont les cellules ont besoin (Kolb, 1975).

II.1.1.2. Néoglucogenèse

La néoglucogenèse est le processus métabolique par lequel le glucose est formé à partir de composés non glucidiques comprenant plusieurs voies intermédiaires (Carlos, 2010).

Ce phénomène continu, a lieu essentiellement dans le foie (85%) mais aussi dans les reins (8%). Il permet de produire 93% du glucose utilisé par l'organisme (Rémésy et Demigne, 1981 ; Vermorel, 1981 ; Yacoub et al., 1988). Chez les ruminants, le principal précurseur de la néoglucogenèse est le propionate (C3) (Rémésy et al., 1986 ; Herdt, 2000), il fournit 30% à 55% du glucose (Lean et al., 1992). Il se transforme dans la mitochondrie en succinyl- CoA, en présence de la vitamine B12 comme un co-facteur qui constitue par conséquent, une étape limitante dans la carence en cobalt et diminue ainsi la néoglucogenèse à partir du propionate (Grizard et al., 1986 ; Chilliard, 1987 ; Jean-Blain, 2002).

Les acides aminés glucoformateurs fournissent 25% du glucose. Ils sont issus soit de la digestion des protéines alimentaires, soit de la mobilisation des protéines corporelles. Ce sont principalement, l'aspartate, l'alanine, la glutamine et la sérine dont le captage hépatique est intense (Payne, 1983 ; Chilliard, 1987 ; Le Bars, 1991). Le lactate (15%) provient majoritairement, de la dégradation de l'acide propionique par la muqueuse du rumen et de la production endogène des tissus périphériques par le cycle de Cori (Payne, 1983; Le Bars., 1991). Le glycérol est un excellent substrat pour la néoglucogenèse, mais son utilisation est limitée par ses faibles concentrations sanguines, sauf lorsque la lipomobilisation est intense (Chilliard, 1987). Il représente 5% des apports énergétiques en vue de la production du glycogène (Le Bars, 1991).

II.2. Métabolisme lipidique

Le tissu adipeux constitue une source importante d'énergie, pour le ruminant (Rémésy et al., 1984).

Les acides gras, le glycérol, les mono glycérides en émulsion dans l'intestin grêle sous l'effet des sels biliaires qui sont absorbés à ce niveau et participent à la synthèse des triglycérides à l'intérieur de la muqueuse (Barret, 2011).

Les lipides alimentaires et nouvellement synthétisés sont véhiculés dans la circulation sanguine, sous forme de lipoprotéines jusqu'aux différents tissus, l'entrée des lipides dans les tissus est possible grâce à une enzyme, la lipoprotéine lipase (LPL), qui libère les acides gras contenus dans les lipides et permet ainsi leur diffusion dans les tissus (Bensalah, 2012).

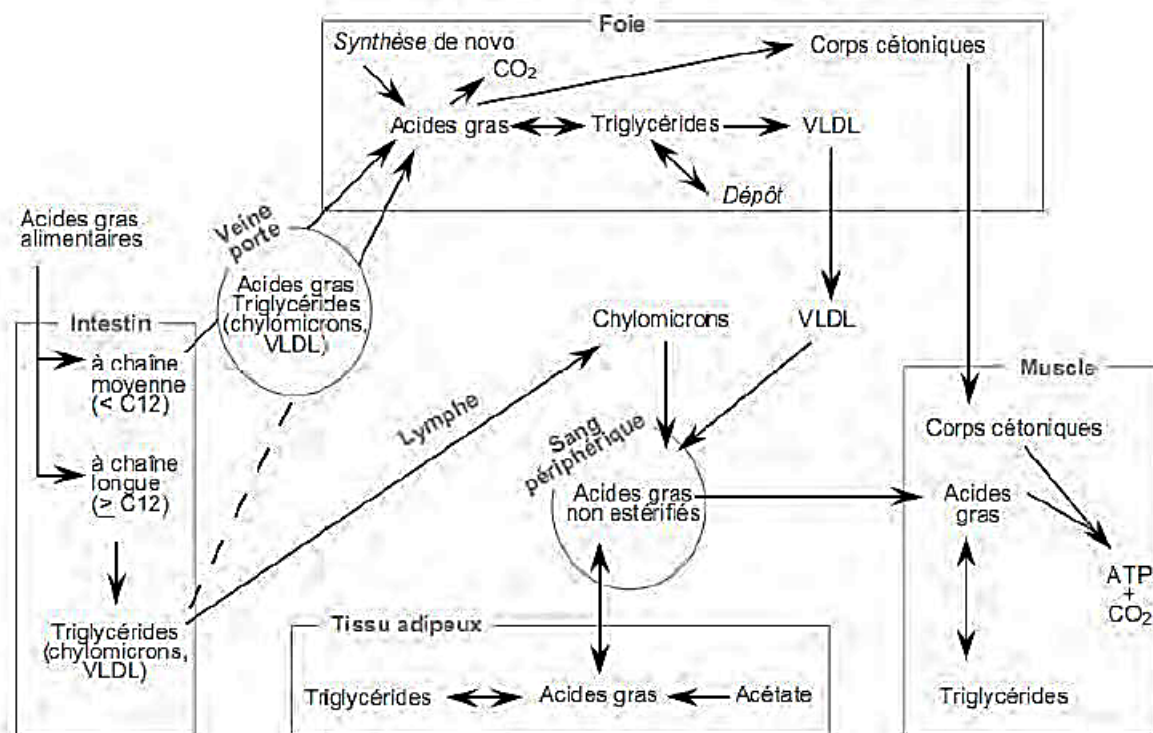


Figure 2. Transport et métabolisme des acides gras (Bauchart. D, 1999).

II.2.1. Lipoprotéines

Les lipoprotéines sont des complexes macromoléculaires contenant différents lipides et des protéines spécialisées (appelées apolipoprotéines) qui sont solubles dans les fluides du système vasculaire (plasma) et des lymphatiques.

Ces particules de lipoprotéines peuvent être comparées avec des pseudo-micelles car elles sont toutes composées de composants hydrophiles (PL, de cholestérol libre, et apolipoprotéines) situés à la surface des particules dans une membrane uni lamellaire et des lipides hydrophobes (TG et l'ester de cholestérol) situés dans le noyau intérieur des particules.

Les lipoprotéines plasmatiques des ruminants ont été divisées en quatre, lipoprotéines de très faible densité (VLDL), les lipoprotéines de densité intermédiaire (IDL), les lipoprotéines de basse densité (LDL) et les lipoprotéines de haute densité (HDL).

Les chylomicrons sont les plus larges (500 à 2500 Å) et ont la plus faible densité parmi les lipoprotéines denses qui sont synthétisées et sécrétées par l'intestin après un repas contenant des graisses chez les veaux pré-ruminants et chez les autres ruminants.

Les lipides constitutifs des dépôts lipidiques dans la cellule peuvent avoir deux origines : Exogène (provenant de l'alimentation) ou endogène (synthèse par la lipogenèse) (Bensalah, 2012).

II.2.2. Lipogenèse

La synthèse de novo des acides gras consiste en la formation d'acyl-CoA à partir d'acétyl-CoA dérivant du catabolisme des glucides ou de la désamination des acides aminés et convertis dans la mitochondrie par les enzymes du cycle de Krebs en citrate. Le citrate est ensuite transporté hors de la mitochondrie pour être pris en charge dans le cytoplasme par l'ATP-citrate lyase qui le clive en acétyl-CoA et Oxaloacétate. L'acétyl-CoA et le malonylCoA sont utilisés par l'acide gras synthase, la principale enzyme de la lipogenèse, pour former des acyl-CoA. Certains métabolites issus du catabolisme des acides aminés peuvent aussi entrer dans la lipogenèse au niveau du cycle de Krebs (Hellerstein, 1996 cité par Bensalah, 2012).

Chez le ruminant, la lipogenèse de novo a lieu essentiellement dans les tissus mammaires et adipeux. La quantité d'AG libérés du tissu adipeux chez la vache en début de lactation augmente avec le potentiel de production et l'état d'engraissement des vaches et peut dépasser 2Kg/j. ces AG sont riches en C16:0, C18 :0 et C18 :1.

II.2.3. Métabolisme des lipides totaux

Une grande partie des lipides est représentée par les triglycérides, le cholestérol, les phospholipides et les acides gras estérifiés (Meziane, 2001). Une partie est liée aux protides

(lipoprotéines). Le rôle nutritionnel des acides gras est double. Certains d'entre eux, les acides gras essentiels (AGE), sont des nutriments indispensables au bon fonctionnement de la cellule animale. Les autres ont uniquement un rôle énergétique (Jean-Blain, 2002).

Le taux des lipides du sang dépend essentiellement de la composition des aliments, il y aurait une augmentation de la teneur des lipides sanguins après l'absorption d'un repas riche en graisses (Haddad, 1981).

II.2.4. Les triglycérides

Les triglycérides sont des esters de glycérol et de trois acides gras à chaîne longue. Ils proviennent en partie des aliments et sont en partie synthétisés dans le foie (Wahlefield et Bergmeyer, 1974 cité par Laabassi, 2006).

La graisse neutre (triglycérides) est ingérée avec la nourriture (les triglycérides exogènes) et synthétisée dans le corps. Les triglycérides endogènes sont formés dans le tissu adipeux et dans le foie, pour une grande part des carbohydrates. Ils sont stockés principalement dans le tissu adipeux. Les triglycérides présents dans les dépôts de graisse sous forme d'énergie de réserve, sont mobilisés lors de nécessité.

Les acides gras et le glycérol libre sont formés lorsque les lipides sont solubilisés dans l'eau, ils sont transportés comme lipoprotéines dans le sang (Schmid et Forstner, 1986).

II.2.5. Cholestérol

Le cholestérol circulant a une double origine ; alimentaire et endogène. Il se présente sous deux formes estérifiée (70%) et libre (30%). Outre le foie, le cholestérol peut également être synthétisé par les ovaires, les testicules, les surrénales, la peau et le système nerveux (Haddad, 1981).

Le cholestérol joue un rôle important dans le métabolisme comme un composant des cellules et des tissus, aussi bien la matière première pour la synthèse de nombreuses substances. Une partie de cholestérol endogène est converti en acides biliaires et hormones stéroïdes, l'autre partie est incorporée dans les membranes cellulaires et le tissu nerveux.

Le cholestérol exogène est émulsionné dans l'intestin par les acides biliaires. Les fractions exogènes que le corps utilise pour la biosynthèse sont excrétées après métabolisme par trois chemins différents de la trajectoire :

- Dans les fèces sous forme d'acides biliaires et stéroïdes.
- Dans l'urine comme produits de la déchéance d'hormones.
- A travers la peau, bien que la qualité soit relativement faible (Schmid et Forstner, 1986).

II.2.6. Utilisation et synthèse des Acides Gras par la glande mammaire

La glande mammaire prélève des AG dans le sang artériel, principalement parmi les AG à 16 et 18 carbones non estérifiés (60% des acides gras du lait), provenant de la mobilisation des réserves corporelles de l'animal et des apports lipidiques de la ration (Dupuis F.J, 2006) et des triglycérides. Elle synthétise en outre des AG ayant de 4 à 16 carbones, principalement à partir d'acétate et de β -hydroxybutyrate provenant de la fermentation ruminale des glucides (Chillard et al., 2010).

L'aptitude des ruminants à mobiliser et à reconstituer leurs réserves lipidiques est largement utilisée dans les systèmes d'élevage pour tenir compte des variations de disponibilités alimentaires et des modifications des besoins des animaux au cours du cycle de production (Faulconnier et al., 1999).

II.3. Métabolisme des matières azotées

Les protéines constituent un substrat important pour le maintien de la fonction vitale : la croissance, la reproduction ou encore la synthèse de lait, une partie des protéines est directement prélevée dans la ration au niveau intestinal, en outre les ruminants possèdent la particularité de pouvoir synthétiser les acides aminés dans le rumen à partir de substrat non protéique (ammoniac ou urée) grâce aux microbes présents dans le rumen (Wattiaux, 2002).

Les animaux monogastriques ont besoin d'acides aminés préformés dans leur ration. Par contre, grâce aux microbes présents dans le rumen, les ruminants possèdent la capacité de synthétiser les acides aminés à partir d'azote non protéique (ANP). Des sources d'ANP telles que l'ammoniac ou l'urée peuvent donc être utilisés dans leur ration. De plus, les ruminants possèdent un mécanisme pour conserver l'azote lorsque leur ration est déficiente en cet élément. L'urée est le produit final du métabolisme des protéines dans le corps et elle est normalement excrétée dans les urines. Cependant, en cas de déficit azoté, l'urine retourne de préférence dans le rumen où les bactéries peuvent en faire usage. Chez les monogastriques, l'urée produite dans le corps est toujours entièrement perdue dans les urines (Ourfli, 2007).

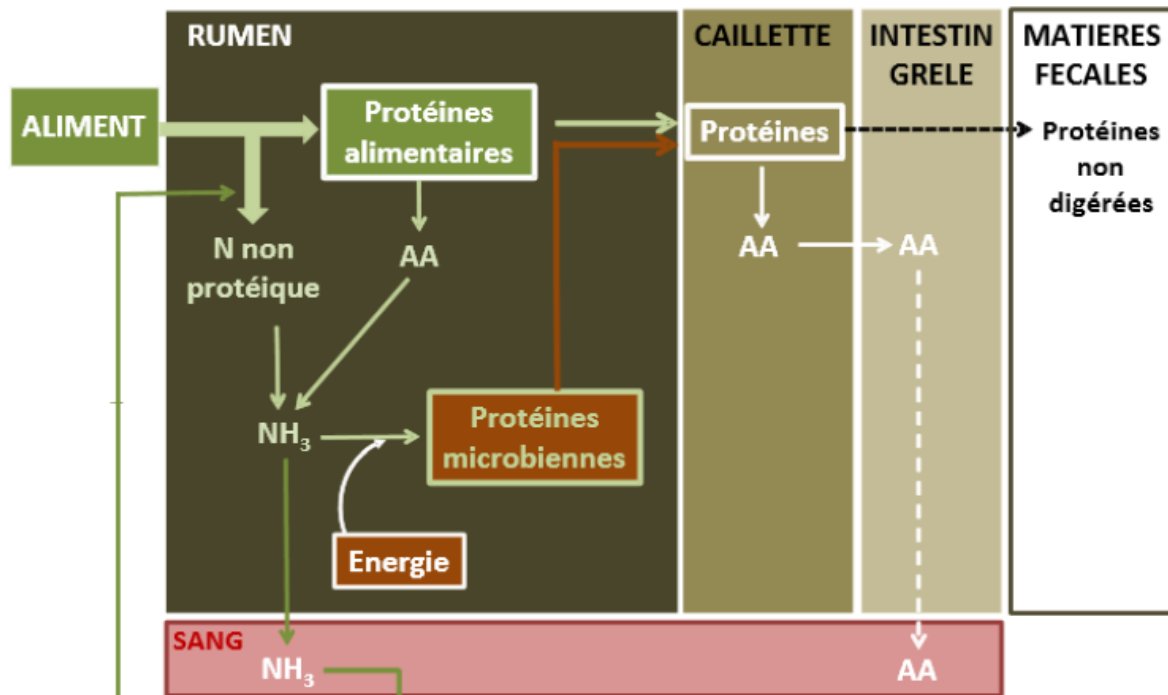


Figure 3. digestion des matières azotées chez les ruminants (Cuvelier et al., 2003).

II.3.1. Métabolisme hépatique des Acides aminés

Les acides aminés libres totaux qui arrivent au niveau de la veine porte sont fortement prélevés et captés par le foie. Chaque acide aminé présente un métabolisme spécifique, mais globalement ils sont métabolisés en glucose et corps cétonique utilisés pour la synthèse des protéines plasmatiques et d'urée, et ils participent au turn-over intense des protéines hépatiques tissulaires (Ortiggues-Marty et al., 2013).

II.3.2. Protéines totales et albumines sériques

Les protéines plasmatiques sont représentées par l'albumine et les globulines. Ces deux dernières se trouvent dans des proportions variables selon l'espèce animale.

Le rôle essentiel des protéines plasmatiques est de lier l'eau et assurer leur transport. De plus, elles servent comme des substances tampons et de colloïdes protecteurs. Elles assurent la pression oncotique au niveau intra-vasculaire qui s'oppose à la pression hydrostatique dans les espaces tissulaires. Cette action empêche une sortie de trop grandes quantités de liquides plasmatiques dans la région des capillaires artériels et veineux. C'est ainsi, lors d'hypoprotéïnémie, la réabsorption de l'eau est déficiente entraînant par là une accumulation excessive de l'eau dans les tissus (œdème) et une ascite au niveau de la cavité abdominale.

L'albumine est synthétisée dans le foie et sert à la fixation et au transport des petites molécules organiques endogènes et exogènes (hormones, bilirubine, acides gras, vitamines et médicaments) ou de minéraux (métaux et ions) (Cheftel et al, 1985).

L'albumine sert aussi au transport du calcium, des acides gras non estérifiés, des hormones thyroïdiennes, des vitamines liposolubles et de la bilirubine. La relation directe entre le statut nutritionnel et plus spécifiquement l'apport en protéines et la concentration sanguine en albumine est bien connue (Hoffman et al., 2001). L'effet pourrait être expliqué par la disponibilité des acides aminés pour la synthèse d'albumine et par le rôle de ce métabolite comme un fournisseur des acides aminés pour les tissus périphériques, lors d'un déficit en protéines alimentaires. En plus, lors d'un déficit d'apport protéique, il y a une chute de l'albuminémie par défaut de synthèse hépatique (Caldeira et al., 2007a). Au cours de la lactation, la protéinémie est en fonction des changements de la globulinémie, alors que l'albuminémie semble être plus constante (Mašek et al., 2007). Selon El-Sherif et Assad (2001) les protéines plasmatiques s'abaissent chez les brebis allaitantes. Cette diminution est due à la chute des teneurs sanguines en globulines après trois semaines postpartum, comparativement aux brebis taries. Les globulines pourraient être utilisées pour la synthèse des protéines du lait (caséine) et des anticorps, tandis que l'albumine est maintenue à des concentrations élevées par rapport aux femelles taries ou avec une légère diminution.

L'albuminémie reflète l'intégrité fonctionnelle du foie (Wolter, 1992). La diminution des concentrations sanguines en protéines totales et en albumine chez les brebis atteintes de la toxémie de gestation est un indicateur d'une altération des fonctions hépatiques (Yarim et Ciftci, 2009). La diminution de l'albuminémie à la fin de gestation pourrait être liée à la diminution de la calcémie (Sadjadian et al., 2013).

II.3.3. l'urée plasmatique

L'urée, principal déchet du métabolisme azoté, est sans doute le plus facile à collecter, dans le sang ou dans le lait, et à déterminer. La mesure de sa concentration fournit à la fois une bonne estimation des rejets azotés et un outil d'évaluation de l'alimentation azotée.

L'urée, synthétisée par le foie à partir d'ammoniac, provient pour l'essentiel soit des fermentations ruminales soit du catabolisme des protéines dans l'organisme. L'élimination de l'urée se fait essentiellement dans l'urine via le rein.

La quantité éliminée dans le lait est très faible alors que le recyclage vers le tube digestif, plus important, est pris en compte par le biais de la salive ou directement au travers de la paroi de rumen, en particulier lorsque la concentration en ammoniac ruminal est très faible. (Faverdin, 2003).

II.3.4. La créatinine

Provient de la déshydratation de la créatine, elle-même présente dans le muscle strié où elle permet le stockage d'ATP sous forme de créatine phosphate ou phosphagène par une réaction catalysée par la créatine Kinase (CK).

Le taux plasmatique est indépendant de l'apport protéique alimentaire ; il reflète la masse musculaire du sujet et son métabolisme propre. L'élimination est exclusivement urinaire, et donc toute variation de la clairance renseigne directement sur l'état fonctionnel du rein (Valdiquié, 2000).

Le taux de la créatinine est indépendant de l'alimentation, il augmente pendant la deuxième moitié de la gestation et se trouve en corrélation négative avec la production laitière après le vêlage. On constate des augmentations pathologiques de ce paramètre en particulier lors d'affections rénales graves ou d'entérite.

II.4. Métabolisme minéral

Toutes les formes de la matière vivante nécessitent des éléments inorganiques ou des minéraux pour le processus normal de la vie. Tous les tissus animaux et tous les aliments contiennent des éléments minéraux en quantités et en proportions très variables (McDowell, 1985).

Il existe des éléments minéraux majeurs ou macro-éléments et des oligo-éléments.

Les macroéléments représentent 99% des minéraux de l'organisme ce sont : le calcium (Ca^{++}), le phosphore (P^-), le magnésium (Mg^{++}), le potassium (K^+), le sodium (Na^+), le chlore (Cl^-), le soufre (S).

Parmi les oligo-éléments ou élément traces, présents en quantité très faible, nous pouvons citer : le fer (Fe), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn^{++}), le cobalt (Co), l'iode (I), le sélénium (Se) le molybdène (Mo) (Ourfli, 2007).

II.4.1 Calcium

Le calcium et le phosphore sont les minéraux les plus abondants dans l'organisme animal. Ils représentent environ 2% de la composition totale et sont principalement concentrés dans le tissu osseux.

II.4.1.1. Calcium

II.4.1.1. Rôle et répartition

Le calcium est le minéral majeur du corps, il joue des rôles très importants. Il est avant tout un constituant squelettique et il contribue aux fonctions vitales comme l'intégrité cellulaire, l'excitabilité neuromusculaire, la contraction musculaire, la coagulation, les activités enzymatiques et hormonales (Payne et al., 1983 ; Goff et al., 1988 ; Jean-Blain, 2002).

Le calcium se trouve donc à 99% dans l'os et 1% dans les tissus mous et liquides extracellulaires. Le calcium extracellulaire circule sous trois formes :

- _ 50% sous forme ionisée, qui est active.
- _ 45% sous forme liée à un transporteur sanguin : les protéines.
- _ 5% sous forme complexée avec d'autres composés : citrates, sulfates.

La portion intracellulaire est concentrée essentiellement dans le réticulum endoplasmique (Jean-Blain, 2002 ; Marx, 2002 ; Drogoul et al., 2004).

Dans le tissu osseux, 99% du Ca total dans le squelette se trouve sous forme de phosphate tricalcique, de carbonate de Ca, de citrate de Ca, de lactate de Ca, de protéinate de Ca et de trace de fluorures calciques.

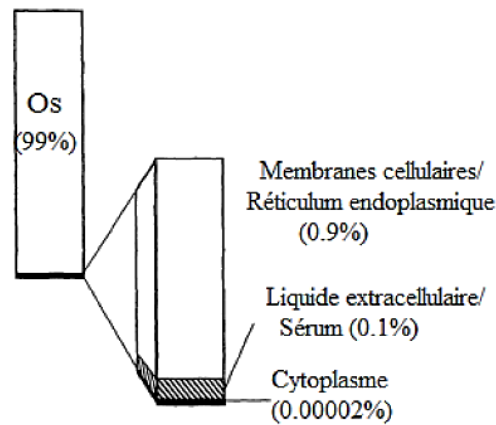


Figure 4. Distribution du calcium dans l'organisme (Benderradji, 2015).

II.4.1.2. Absorption

Le calcium est absorbé au niveau de rumen –réseau mais principalement au niveau de l'intestin grêle par une voie transcellulaire saturable au niveau duodénal et par une voie paracellulaire insaturable le long de l'intestin surtout au niveau jéjunal (Guéguen et al., 2000 ; Harold, 2004).

II.4.1.3.Excrétion

La fraction non absorbée est essentiellement éliminée par voie fécale, elle est estimée à environ 16 mg/kg poids vif/jour, l'excrétion urinaire est estimée à 2 mg/kg poids vif /jour (Meschy, 2002).

Deuxième partie

Etude expérimentale

Chapitre I

Matériels et méthodes

L'objectif de notre travail est d'étudier l'influence de l'état physiologique, de l'âge et du sexe de l'animal, ainsi que de la saison sur les variations de quelques indices du profil biochimique chez les ovins afin d'évaluer l'état métabolique et d'identifier lesquels de ces paramètres pourraient être utilisés comme indicateurs pour la prédiction du statut métabolique, nutritionnel et sanitaire de nos ovins de race Ouled djellal.

I.1. Monographie de la région

I.1.1. Situation géographique et localisation

Notre étude a été menée au niveau de la ferme (wahib lakhdar) dans la commune de Ain El Hadjel située à 65 km au Nord-Ouest de la wilaya de M'sila, et traversée par la route nationale N°40 reliant le nord et le sud.

La commune de Ain El Hadjel est délimitée administrativement par :

- *Au Nord par la commune de Sidi Aissa
- * Au sud par la commune de Sidi Ameer
- * A l'Est par la commune de Sidi Hadjres
- * Al'Ouest par la commune de Bouti El Sayeh

Elle est située entre une latitude de 35° 40' 12.1'' Nord et une longitude de 3° 52' 53.5'' Est, avec une altitude de 544 m. Elle couvre une superficie de 386 km² (Subdivision agricole de Ain El Hadjel, 2017).

I.1.2. Caractéristiques climatiques

Le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère (température, pluie, vent ...), le climat de la zone ciblée par l'investigation est situé dans un étage bioclimatique semi-aride de type continental, caractérisé par des étés chauds et secs et par des hivers froids et peu pluvieux. (Station météorologique M'sila, 2017).

I.1.2.1. Température

La température est considérée comme l'un des facteurs climatiques les plus importants. D'après le tableau (2) nous remarquons que :

- La température moyenne annuelle est de 19,96°C.

- La mois le plus froid est Janvier avec une température moyenne de 10°C.
- Le mois le plus chaud est Juillet avec une température moyenne maximale de 32°C.

Tableau 6. Moyennes mensuelles des températures en °C de l'année 2016 de la région de M'sila (Station météorologique M'sila, 2017).

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Moyenne annuelles
T max (°C)	21,9	23,7	32,7	32	43,2	40,3	42,9	42,6	37,4	34	27,4	19,7	33,15
T min (°C)	-2,3	0,4	0,4	4,4	5,7	12,8	14,2	19,2	12,8	8,5	2,5	1,7	6,62
T moy (°C)	10	11,4	13	19,2	22,9	28,7	32	30,8	25,9	21,8	13,5	10,4	19,96

I.1.2.2. Pluviométrie

Tableau 7. Moyennes mensuelles des précipitations en mm de l'année 2016 de la région de M'sila (Station météorologique M'sila, 2017).

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Total
P (mm)	5,1	7,6	11,9	50,2	22,2	0	14,3	0	5,1	9,1	16,5	35,4	177,4

La pluviométrie constitue une donnée fondamentale pour caractériser le climat d'une région. De l'observation du tableau (3) on remarque que le mois d'Avril représente le mois dont la précipitation est la plus forte durant l'année avec une moyenne de 50,2 mm alors que la précipitation baisse en mois de Juin et Aout avec des moyennes de 00 mm; la précipitation totale a atteint 177,4 mm en 2016 (Station météorologique M'sila 2017).

I.1.2.3. Vents

Les vents ont une action indirecte, en augmentant ou en abaissant la température, suivant le cas en augmentant la vitesse d'évaporation d'où leur pouvoir desséchant. Les vents dominants la zone d'étude sont :

I.1.2.3.1. Le vent naval (Maritime)

Il apparaît généralement en automne chargé de l'humidité d'une orientation Est-Ouest il est important particulièrement à l'agriculture.

I.1.2.3.2. Le vent désertique (saharien)

Il apparaît souvent en printemps (Avril) et persiste jusqu'au mois de Aout, d'une orientation Nord-Ouest il est plus intense entre Mars et Mai; il contribue à l'augmentation de l'évaporation.

Tableau 8. Vitesse moyenne du vent durant l'année 2016 de la région de M'sila (Station météorologique M'sila, 2017).

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
Vitesse (m /s)	3,1	4,9	5	4,8	5	4,6	4,2	3,7	4	4	4	3

L'analyse du tableau (8), fait ressortir que la vitesse maximale du vent a été enregistrée durant les mois de Mars et Mai avec une moyenne de 5 m/s. La minimale est celle du mois de Décembre avec une vitesse de 3 m/s.

I.1.2.4. Humidité

Tableau 9. Moyenne mensuelles d'humidité en % de l'année 2016 de la région de la M'sila (Station météorologique M'sila, 2017).

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
H max (°C)	84	83	75	69	66	51	44	30	63	70	83	93
H min (°C)	43	38	32	30	21	15	12	16	23	27	44	61
H moy (°C)	65	61	53	50	40	30	26	23	42	48	65	80

L'analyse du tableau (9), fait ressortir que le plus grand taux d'humidité a été enregistré le mois de Décembre (80%), alors que le taux le plus bas a été enregistré le mois de Juillet (26%). Le taux annuel est estimé à 48,58%.

I.1.2.5. Ressources hydriques

Ain El Hadjel est considéré comme étant un bassin des eaux pluviales provenant des différents oueds qui coulent tous dans le chat d'El Hodna (Subdivision agricole de Ain El Hadjel, 2017).

I.1.3. Agriculture et production animale de la région

I.1.3.1. Agriculture

L'activité agricole domine dans la commune, elle est considérée comme une activité principale vu la superficie destinée à l'agriculture qui est de 4950 ha soit un taux de 17,36% de la superficie totale de la commune ; 1953 ha représente une zone productive qui a un taux de 6,85% de la superficie communale totale et 39,45 de la superficie totale de l'agriculture et le reste est considéré comme une terre non exploitée (Subdivision agricole de Ain El Hadjel, 2017).

I.1.3.2. Production animale

L'élevage est considéré comme une activité complémentaire à l'activité agricole et un élément important dans l'exploitation de l'agriculture et une richesse sur laquelle on peut

compter ; la commune de Ain El Hadjel comprend un élevage important vu que la région est beaucoup plus pastorale dont on a un nombre important d'éleveurs (211 éleveurs) avec plus de 41450 têtes (Subdivision agricole de Ain El Hadjel, 2017).

I.1.4. Présentation de la ferme :

La ferme Wahib Lakhdar est située à Elnnahya dans la Daïra de Ain Elhadjel wilaya de M'sila, elle s'étend sur une superficie de 200 m².

Cette ferme est organisée en trois sections :

- La production végétale : dont la production de semence de céréales représente l'activité principale de la ferme.
- La production animale : représentée par l'élevage ovin constitué essentiellement d'environ 140 ovins conduites en système semi-intensif avec l'alternance de stabulation dans la ferme et le pâturage sur jachère en fonction de la saison.
- Une cellule administrative.

I.2. Matériels et méthodes

I.2.1. Matériel

I.2.1.1. Animaux

Les animaux ayant fait l'objet de cette étude appartiennent à la ferme Wahib Lakhdar, il s'agit des ovins de la race Ouled Djellal au nombre de 35 (males et femelles), cliniquement sains, âgés entre 9 mois et 6 ans.

Ces animaux subissent un suivi sanitaire avec un programme prophylactique se rapportant aux vaccinations et aux traitements antiparasitaires systématiques au début de printemps et d'automne (vaccination contre l'entérotoxémie 1cc/an en sous cutané, et anti clavelleuse 1/2 cc/animal en sous cutané).

Pour la réalisation de notre expérimentation, les ovins choisis sont répartis en lots en fonction de : leur état physiologique : Brebis vides (5)

Brebis gestantes (8)

Brebis allaitantes (8)

De leur sexe : males (5) et femelles (21)

Et finalement en fonction de leur âge : jeunes (9) et adultes (26)



Photo 1. Ovins de la race Ouled Djellal au niveau de la ferme Wahib Lakhdar

I.2.1.2. Alimentation et abreuvement

La conduite d'élevage de la ferme est de type semi-intensif, avec alternance de stabulation dans la ferme et de pâturage sur jachère et sur chaumes en fonction de la saison. Les ovins profitent de pâturage offerts par des grands parcours à plantes steppiques, dont l'Alfa et Chih.

L'alimentation des ovins de la région est basée généralement sur des ressources non cultivées et des résidus de cultures céréalières (la paille de blé ou de l'orge qui sert comme aliment de base, particulièrement en hiver, et enfin l'orge, donnée comme complément seul ou en mélange avec le son. Le sel est ajouté aux rations des animaux. L'eau est distribuée deux fois par jours.

I.2.2. Méthodes

I.2.2.1. prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins (un spécimen de 10ml) ont été effectués aseptiquement par ponction de la veine jugulaire à l'aide des aiguilles à usage unique dans des tubes sous vide vacutainer à héparinate de lithium, entre 7 et 8 heures du matin avant la prise alimentaire.

Ces derniers sont transportés immédiatement dans une glacière vers le laboratoire de biochimie de Sidi Aissa où ils sont centrifugés à 3000 tours/m pendant 10 minutes. Les plasmas sont récupérés puis congelés jusqu'au moment de leur analyses.

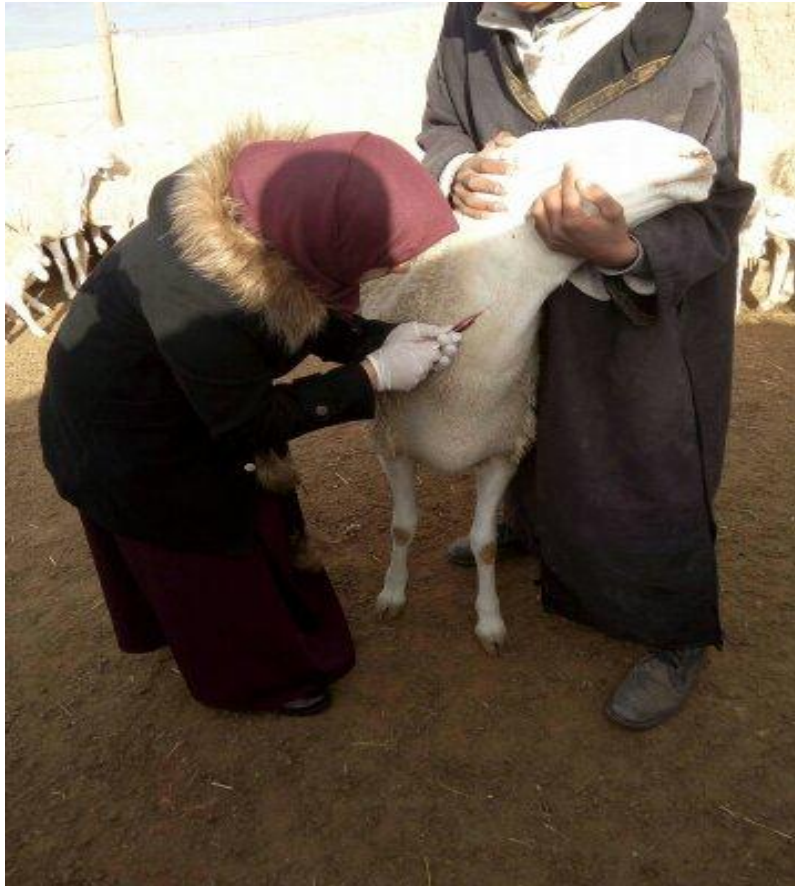


Photo 2. Prélèvement sanguin

I.2.2.2. Méthodes analytiques

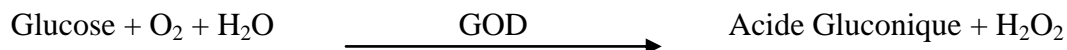
Les concentrations de certains métabolites circulantes (Glucose, cholestérol, triglycérides urée et albumine) ont été déterminées à l'aide de kits commerciaux (**SPINREACT**) en utilisant un Spectrophotomètre d'absorption (**JENWAY 6320D**).

I.2.2.3. Méthodes d'analyses biochimiques

I.2.2.3.1. Glucose

Par méthode colorimétrique enzymatique Trinder GOD-POD. Pour chaque échantillon, on met dans un tube sec de 5 ml, 1000 μ l de réactif [composé de glucose-oxydase (GOD), peroxydase (POD), Phénol et de 4-Aminophénazone] et 10 μ l de plasma, les mélanger et laisser dans un bain marie à 37°C pendant 10 minutes pour réagir. 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.



L'intensité de la coloration développée est proportionnelle à la concentration en glucose dans l'échantillon qui est mesurée par spectrophotomètre (JENWAY 6320D) après avoir déterminé l'absorbance (A) du blanc, de l'étalon et de l'échantillon, en utilisant la formule suivante :

$$[\text{Glucose}] \text{ (mg/dl)} = [(\text{A}) \text{ échantillon} / (\text{A}) \text{ étalon}] \times \text{C}$$

A : Absorbance à la longueur d'onde 505 nm

C : Concentration de l'étalon (= 100 mg/dl)

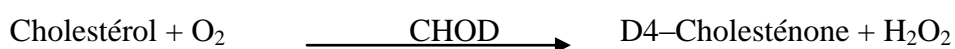
Facteur de conversion : mg/dl x 0.055 = mmol/l.

I.2.2.3.2. Cholestérol

Par méthode colorimétrique enzymatique CHOD-POD. Pour chaque échantillon, on met dans un tube sec de 5 ml, 1000 µl de réactif [composé de cholestérol-estérase (CHE), cholestéroxydase, peroxydase (POD), Phénol et de 4-Aminophénazone] et 10 µl de plasma, les mélanger et mettre dans le bain marie à 37°C pendant 5 minutes. 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 D4-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 photométrie à une longueur d'onde 505 nm.

I.2.2.3.3. Triglycérides

Par méthode colorimétrique enzymatique GPO-POD. Pour chaque échantillon, on met dans un tube sec de 5 ml, 1000 µl de réactif [composé de lipoprotéine-lipase (LPL), glycérol-kinase (GK), glycérol-3-oxydase (GPO), peroxydase (POD), 4-Aminophénazone et de pchlorophénol] et 10 µl de plasma, les mélanger et mettre dans le bain marie à 37°C pendant 5 minutes. L'incubation des triglycérides avec la lipoprotéine-lipase, libère du glycérol et des acides gras.



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 4Aminophénazone 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 photométrie à une longueur d'onde 500 nm. La concentration s'affiche automatiquement après avoir passé chaque échantillon, sur l'écran de l'appareil.

I.2.2.3.4. Urée

Par méthode colorimétrique enzymatique à l'uréase. Pour chaque échantillon, on met dans un tube sec de 5 ml, 1000 µl de réactif [uréase, hydroxyde de sodium, hypochlorite de sodium (NaClO), nitroprusside de sodium et de salicylate de sodium] et 10 µl de plasma, les mélanger et mettre dans le bain marie à 37°C pendant 5 minutes. L'urée de l'échantillon est hydrolysée enzymatiquement, sous l'action catalytique de l'uréase en ammoniac et CO₂.



L'ammoniac formé, réagit ensuite avec le salicylate et l'hypochlorite de sodium, sous l'action catalytique du nitroprusside de sodium avec formation d'un dérivé coloré vert olive.

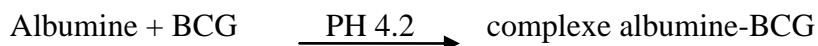


L'intensité de la coloration développée est proportionnelle à la concentration en urée dans l'échantillon qui est mesurée par photométrie à une longueur d'onde 580 nm. La concentration s'affiche automatiquement après avoir passé chaque échantillon, sur l'écran de l'appareil.

I.2.2.3.5. Albumine

Dosée par méthode colorimétrique au vert de Bromocrésol (BCG), Pour chaque échantillon, on met dans un tube sec de 5 ml, 1000 µl de réactif (vert de Bromocrésol) et 5 µl de plasma, les mélanger et laisser réagir pendant 10 minutes à la température ambiante.

En présence du vert de Bromocrésol, à un pH 4.2, l'albumine présente un caractère cationique avec formation d'un complexe bleu-vert.



L'intensité de la coloration développée est proportionnelle à la concentration en albumine dans l'échantillon qui est mesurée par photométrie à une longueur d'onde 640 nm. La concentration s'affiche automatiquement après avoir passé chaque échantillon, sur l'écran de l'appareil.

I.2.2.4. Analyses statistiques

Les études statistique ont été réalisées avec le logiciel Graph Pad Prism 5 version (5.03), les résultats sont soumis à une analyse de variance à un facteur (ANOVA) en utilisant le test Tukey's à comparaison multiple afin de déterminer l'effet du stade physiologique sur les paramètres considérés. Le test de Student « T » a été également appliqué pour déterminer l'effet de l'âge et du sexe de l'animal sur les constantes dosées. Les résultats sont décrits sous forme de moyenne ± SEM. La signification statistique a été fixée à P<0,05.

Chapitre II

Résultats et discussion

II.1. Effet de l'état physiologique de la brebis sur quelques paramètres du profil biochimique

L'état physiologique est l'un des facteurs importants qui affectent les paramètres sanguins qui sont impliqués dans le développement du profil métabolique du sang (Roubies et al., 2006).

Les profils métaboliques ont été utilisés pour surveiller et évaluer :

- Le trouble métabolique pré et post-partum.
- Le diagnostic des maladies métaboliques.
- L'évaluation de l'état nutritionnel (Radostits et al., 2000).

II.1.1. Paramètres plasmatiques du métabolisme énergétique

II.1.1.1. Glucose

Tableau 10. Variations de la glycémie (g/l) en fonction du stade physiologique

Glycémie		Moyenne \pm SEM	Valeurs usuelles (g/l)
Stade physiologique	G	0,41 \pm 0,022	Brugère-Picoux(2002)(0,42–0,76 g/l)
	A	0,40 \pm 0,035	Dubreuil et al. (2005) 0,52 (0,41–0,65)
	V	0,43 \pm 0,102	Haffaf (2011) (0,5-0,71)
Valeur de p	Valeurs usuelles (g/l)		
	p>0,05		
	a = G vs A		ns
	b = G vs V		ns
	c = A vs V		ns

p : degré significativité

V : vides (période sèche), G : gestantes, A : allaitantes, ns : non significative

Différentes lettres minuscules (a, b, c) dans la même colonne indiquent une différence significative.

Seuil de significativité : p<0,05

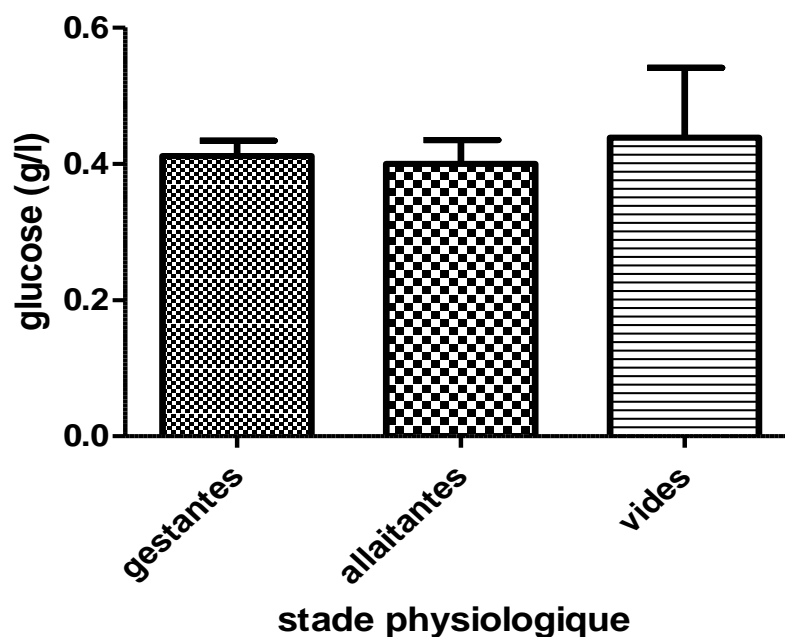


Figure 5. Variations de la glycémie en fonction du stade physiologique

Dans la présente étude, tous les résultats obtenus correspondent aux normes physiologiques citées dans la littérature (Brugère-Picoux, 2002; Dubreuil et al., 2005) avec respectivement (0,42 – 0,76 g/l), (0,41 – 0,65 g/l), Deghnouche 2011 (0,22-0,47 g/l) Bouzenzana (2015) (0,30-0,57g/l) et Titaouine (2015) (0,32-0,70 g/l) chez la brebis de la race Ouled Djellal. Cependant, nos valeurs sont inférieures aux valeurs décrites par Haffaf (2011) (0,5-0,71).

Les valeurs de la glycémie obtenues sont plus basses chez les brebis allaitantes, l'étude statistique n'a montré aucune différence significative ($p > 0,05$) entre les groupes. Ces résultats sont compatibles avec ceux de Shetaewi et Daghash (1994) qui ont trouvé des concentrations sériques en glucose plus élevées chez les brebis en gestation par rapport à la période de lactation.

De l'observation de nos résultats, nous notons que la glycémie la plus élevée est celle des femelles en période sèche ($0,438 \pm 0,102$). Par la suite, on observe une légère diminution de la glycémie chez les femelles gestantes ($0,411 \pm 0,022$) comme illustré dans le tableau 10 et décrit par la figure 1. Cette hypoglycémie pourrait être due à la forte consommation du glucose par le fœtus durant cette période (Seidel, 2006; Smith, 2010). L'hypoglycémie est plutôt associée à la diminution de la production maternelle du glucose qu'une demande accrue en glucose

pour l'unité fœto-maternelle, causé par une défaillance du système maternel de l'homéostasie du glucose (Schlumbohm et Harmeyer, 2008). Et ceci pourrait être expliqué par la néoglucogenèse qui devient puissante afin de fournir le glucose pour la mère et le fœtus (Tanaka et al., 2008). L'utérus gravide consomme des grandes quantités de glucose, d'acétate et d'acides aminés en fin de gestation (Chilliard, 1987).

En période de lactation, les valeurs de la glycémie des brebis allaitantes sont plus faibles par rapport aux brebis gestantes, et sont encore plus faibles par rapport à celles des brebis vides. Cette baisse chez les brebis allaitantes est considérée comme le résultat de l'utilisation de l'énergie pour la synthèse du lait selon Antunovic et al., (2011_b).

II.1.1.2. Cholestérol

Tableau 11. Variations de la cholestérolémie (g/l) en fonction du stade physiologique

Cholestérols		Moyenne ± SEM	Valeurs usuelles (g/l)
Stade physiologique	G	0,71±0,033	Mollereau et al. (1995) (0,5-1,39 g/l). Brugère-Picoux (2002) (0,52-0,76 g/l). Dubreuil et al. 2005 (0,52 - 0,76 g/l).
	A	0,63±0,025	
	V	0,91±0,29	
Valeur de p	Stade Physiologique p>0,05 a = G vs A ns b = G vs V ns c = A vs V ns		

p : degré de significativité

V : vides (période sèche) G : gestantes A : allaitantes ns : non significative

Différentes lettres minuscules (a, b, c) dans la même colonne indiquent une différence significative.

Seuil de significativité : p<0,05

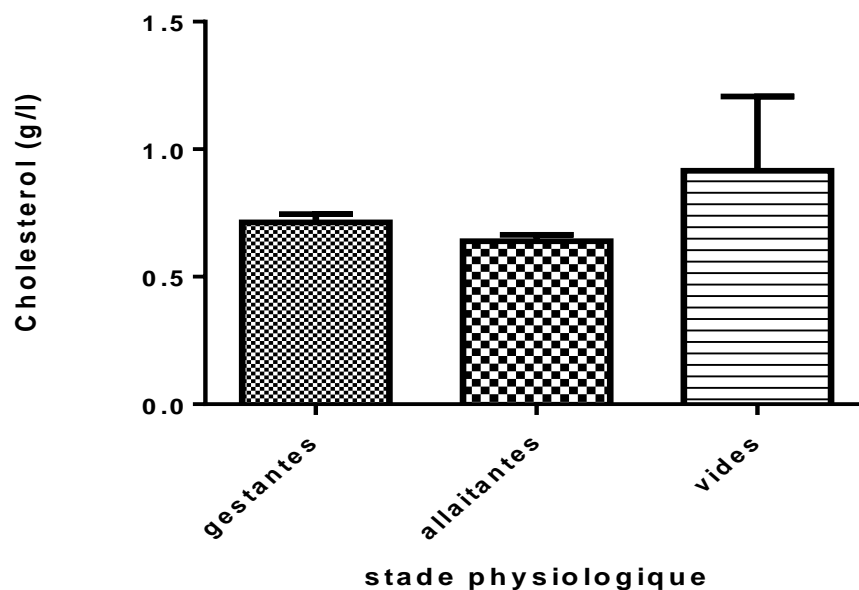


Figure 6. Variations de la cholestérolémie en fonction du stade physiologique

D'après le tableau (11), les teneurs plasmatiques en cholestérol sont situées dans la fourchette des normes physiologiques rapportées par Mollereau et al. (1995). Néanmoins, elles sont supérieures à celles citées par Degnouche (2011) (0,45-0,67g/l), Titaouine (2015) (0,36 - 0,50g/l) chez la même race de brebis et comparables à celles observées par Piccione et al. (2009) (0,54-0,71g/l) et Soliman (2011) (0,53-0,76g/l).

Les cholestérolémies les plus élevées sont obtenues chez les brebis vides mais l'étude statistique n'a signalé aucune différence significative entre les groupes d'animaux en fonction du stade physiologique.

Dans la présente étude, nous avons pu enregistrer une diminution non significative ($p > 0,05$) de la concentration en cholestérol en période de gestation par rapport à la période sèche. Dans ce contexte, Khatun et al. (2011) ont prouvé que la cholestérolémie diminue graduellement avec l'avancement de la gestation. Contrairement à cela, et pour Sejian et al. (2010), la croissance rapide du fœtus durant le dernier tiers de gestation, entraîne une hyperactivité de leur thyroïde et en même temps une hypothyroïdie maternelle, qui est par conséquent la cause de l'augmentation de la cholestérolémie chez la mère.

D'après nos résultats, de faibles teneurs plasmatiques en cholestérol sont observées chez les brebis allaitantes par rapport aux brebis gestantes ($p > 0,05$).

Nazifi et al. (2002) ont confirmé que le taux plasmatique du cholestérol augmente en fin de gestation par rapport à J21 de lactation, pour ces mêmes auteurs ceci pourrait s'expliquer par

la diminution de l'activité des LPL et des lipases hépatiques responsables du catabolisme des lipoprotéines.

La faible cholestérolémie observée au cours de l'allaitement en comparaison avec la période sèche est compatible avec une exigence d'énergie accrue et une balance énergétique négative Antunovic et al. (2011_a), elle pourrait être aussi attribuée à une augmentation de l'absorption du cholestérol par la glande mammaire qui est impliquée dans la synthèse du lait Piccione et al. (2009).

II.1.1. 3. Triglycérides

Tableau 12. Variations de la triglycéridémie (g/l) en fonction du stade physiologique

Triglycérides		Moyenne \pm SEM	Valeurs usuelles (g/l)
Stade physiologique	G	0,16 \pm 0,006 ^{ab}	Ndoutamia et Ganda (2005) (0,50 \pm 0,19). Karapehlivan et al. (2007) (0,85 \pm 0,01).
	A	0,30 \pm 0,041 ^{abc}	
	V	0,54 \pm 0,24 ^{bc}	
Valeur de p	<p style="text-align: center;">p>0,05</p> <p style="text-align: center;">a = G vs A ns</p> <p style="text-align: center;">b = G vs V **</p> <p style="text-align: center;">c = A vs V ns</p>		

p : degré de significativité

V : vides (période sèche), G : gestantes, A : allaitantes, ns : non significative

Différentes lettres minuscules (a, b, c) dans la même colonne indiquent une différence significative.

Seuil de significativité : p<0,05.

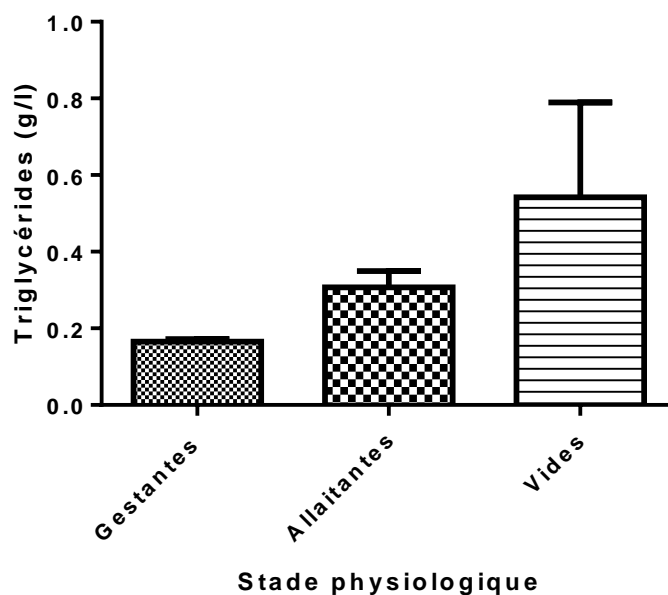


Figure 7. Variations de la triglycéridémie en fonction du stade physiologique

Les résultats trouvés sont comparables aux valeurs citées par Pugliese et al ; (1982) (0,17- 0,61). et proches des valeurs Ndoutamia et Ganda (2005)) ($0,50 \pm 0,19$). Cependant, ces valeurs sont inférieures aux valeurs décrites par Karapehliyan et al. (2007) ($0,85 \pm 0,01$ g/l)

L'observation de la figure (7) montre que les triglycéridémies les plus élevées sont obtenus chez les brebis vides, avec des différences significatives ($p < 0,05$) entre les groupes de brebis (gestantes vs vides)

De Plus, les faibles teneurs en triglycérides enregistrées chez des brebis gestantes ($p < 0,05$) pourrait être liées soit à un bilan énergétique négatif qui provoque une diminution de la synthèse des triglycérides à cause d'un manque en glycérol (glucose principal précurseur du glycérol) (Herdt, 2000 ; Sevinc, 2003) soit à l'utilisation accrue de ce dernier comme une source énergétique par les tissus périphériques surtout durant le pré-partum (Djokovic et al., 2010).

D'après les résultats d'Obidike et al. (2009), l'augmentation de la triglycéridémie après le vêlage pourrait être le résultat de l'amélioration de la ration et de la disponibilité du glucose, précurseur du glycérol, qui sert par la suite à la synthèse des triglycérides. Mais elle reste toujours dans des intervalles physiologiques grâce à :

_ L'augmentation des besoins énergétiques pendant cette période (Tainturier et al., 1984 ; Bekeova et al., 1987 ; Marcos et al., 1990).

_ Utilisation massive des TG pour la synthèse de la matière grasse du lait, qui est essentiellement constituée de TG (98%) (Jean-blain, 2002 ; Park, 2010).

_ Un taux faible de VLDL (very low density lipoprotein), principal exporteur des TGs hépatiques, pendant le post-partum (DjoKovic, 2013).

Les valeurs obtenues de la triglycéridémie sont plus faibles chez les brebis allaitantes par rapport aux brebis vides. De ce fait, la diminution des triglycérides sériques et du cholestérol total en début de lactation a également été signalée chez les vaches laitières qui ont montré les valeurs les plus faibles de ces composés au début de la lactation pour répondre aux exigences croissantes d'énergie d'après Marcos et al. (1990).

Mankiewicz et al. (2001) ont expliqué la baisse des taux des triglycérides plasmatiques durant le post-partum par le déclenchement de la lactation et à l'accélération du métabolisme pour la synthèse des acides gras du lait, en plus de leur accumulation dans les hépatocytes.

II.1.2. Paramètres plasmatiques du métabolisme protidique

II.1.2.1. Albumine

Tableau 13. Variations de l'Albuminémie (g/l) en fonction du stade physiologique

Albuminémie		Moyenne \pm SEM	Valeurs usuelles (g/l)
Stade physiologique	G	22,58 \pm 1,73	Kaneko et al. (2008) (24-30).
	A	18,50 \pm 0,83	Hindson et Winter (2002) (25-35). Gurgoze et al. (2009) (24-39).
	V	19,63 \pm 0,92	Mollereau et al. (1995) (27-45).
Valeur de p	<p style="text-align: center;">p>0,05</p> <p style="text-align: center;">a = G vs A ns</p> <p style="text-align: center;">b = G vs V ns</p> <p style="text-align: center;">c = A vs V ns</p>		

p : degré significativité

V : vides (période sèche) G : gestantes A : allaitantes ns : non significative

Différentes lettres minuscules (a, b, c) dans la même colonne indiquent une différence significative.

Seuil de significativité : p<0,05

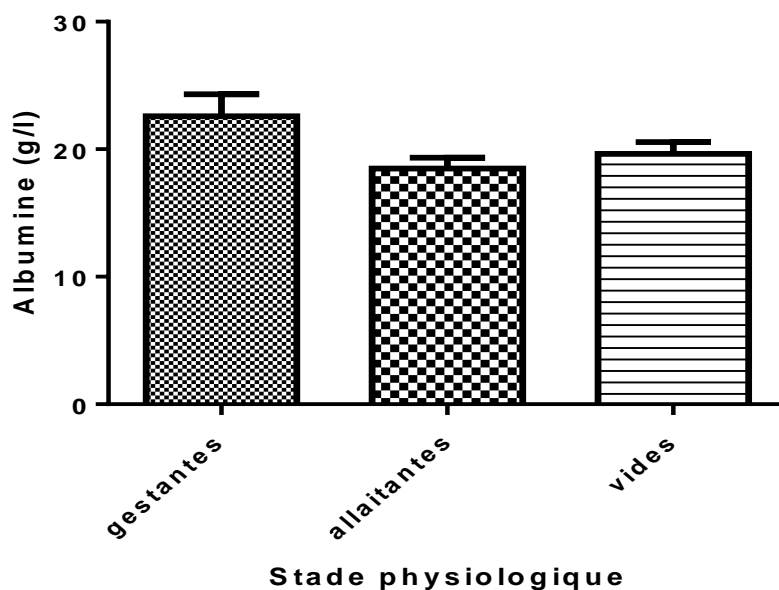


Figure 8. Variations de l'albuminémie en fonction du stade physiologique

Les teneurs plasmatiques en albumine enregistrées sont très proches des valeurs de Deghnouche (2011) chez la race Ouled Djellal avec (23,13-33,32). Cependant, ces valeurs sont inférieures aux valeurs décrites par Mollereau et al. (1995) (27-45) et Hindson et Winter (2002) (25-35).

Nos résultats décrits dans la figure (8) montrent que l'albuminémie est plus faible chez les brebis allaitantes par rapport aux brebis gestantes et vides mais l'étude statistique n'a signalé aucune différence significative. Selon Bell et al. (1995) ceci s'explique par le passage de l'albumine vers la mamelle afin de fournir les acides aminés nécessaires pour la synthèse du lait si l'apport alimentaire est insuffisant. Nos résultats sont en accord aussi avec ceux de (Shetaewi et Daghash, 1994. Antunovic et al., 2011 et Soliman, 2015) qui ont montré une diminution des taux sériques de l'albumine pendant la lactation en comparaison avec la gestation. Par contre Haffaf (2011) a signalé que la concentration en l'albumine dans le plasma sanguin durant la période de début de gestation était de $26,1 \pm 0,88$ g/l. Elle diminue légèrement ($p > 0,05$) vers la fin de gestation ($25,08 \pm 0,43$ g/l), pour cet auteur ceci est due à un dysfonctionnement hépatique ou à un manque de substrats (acides aminés exportés en grande quantité vers le fœtus).

II.1.2.2. Urée

Tableau 14. Variations de l'urémie (g/l) en fonction du stade physiologique

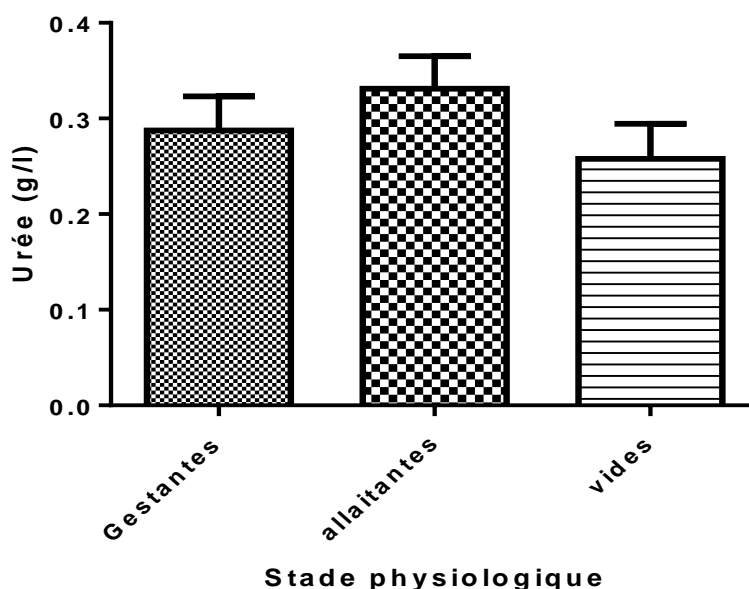
Urémie		Moyenne \pm SEM	Valeurs usuelles (g/l)
Stade physiologique	G	0,28 \pm 0,035	Brugère-Picoux, 2004 (0,15-0,30). Ramos et al, 1994 (0,19-0,63).
	A	0,33 \pm 0,033	Kaneko et al, 2008 (0,36- 0,92).
	V	0,25 \pm 0,036	Radostits et al, 2002 (0,17-0,43).
Valeur de p	<p style="text-align: center;">$p > 0,05$</p> <p style="text-align: center;">a = G vs A ns</p> <p style="text-align: center;">b = G vs V ns</p> <p style="text-align: center;">c = A vs V ns</p>		

p : degré de significativité

V : vides (période sèche) G : gestantes A : allaitantes ns : non significative

Différentes lettres minuscules (a, b, c) dans la même colonne indiquent une différence significative.

Seuil de significativité : $p < 0.05$

**Figure 9.** Variations de l'urémie en fonction du stade physiologique

Nos valeurs de l'urémie sont dans la fourchette des normes citées par Ramos et al. (1994) Radostits et al. (2002) et Brugère-picoux, (2004)(0,15-0,30). ces valeurs sont inférieures à celles de Kaneko et al, (2008) (0,36- 0,92).

Les valeurs de l'urémie les plus élevées sont obtenus chez les brebis allaitantes mais cette constatation est insignifiante statistiquement ($p>0,05$). L'augmentation de l'urémie pendant la lactation est justifiée par l'augmentation du catabolisme des protéines musculaires lorsque de grandes quantités de réserves corporelles sont mobilisées (Caldeira et al., 2007), comme elle pourrait être due à la diminution de la filtration glomérulaire et la réduction de la clairance de l'urée pendant la fin de la gestation et la lactation (Rodriguez et al., 1996), ou encore comme décrit par Grizard et al. (1979), pendant la fin de la gestation, les teneurs sanguines de certains acides aminés non indispensables libres sont diminuées et l'urémie est augmentée; ceci traduit un accroissement du catabolisme des acides aminés et de la synthèse de glucose à partir de ces composés (Deghnouche, 2011).

Piccione et al. (2009), ont rapporté une diminution significative des concentrations sériques de l'urée en fin de lactation et à l'état vide, comparée à la gestation et au début de lactation.

Le taux plasmatique élevé de l'urée durant la lactation, pourrait être soit :

- le résultat d'un catabolisme des protéines musculaires lorsque de grandes quantités de réserves musculaires sont mobilisées (Antanović et al., 2011a).
- Secondaire à un déficit en énergie fermentescible qui limite la synthèse microbienne et provoque une accumulation d'ammoniac dans le rumen (Rowlands, 1980).

II.2. Effet de l'âge et du sexe de l'animal sur quelques paramètres du profil biochimique chez les ovins de race Ouled Djellal.

II.2.1. Paramètres plasmatiques du métabolisme énergétique

II.2.1.1. Glycémie

Tableau 15. Variations de la glycémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal

Animaux	Age		Sexe	
	Adultes	Jeunes	Mâles	Femelles
Glycémie g/l	0,40±0,022	0,68±0,047	0,37±0,011	0,41±0,027
Valeurs usuelles (g/l)	Castro et al., (1977a) (0,70 ± 0,10). Sylvie et al., (1982) (0,84 ± 0,15). Nazifi et al., (1999) (0,56 ± 0,04).			
Valeur de p	p<0,05 A vs J ***		p>0,05 M vs F ns	

p : degré significativité

A : adultes J : jeunes M : males F : femelles ns : non significative

Seuil de significativité : p<0,05

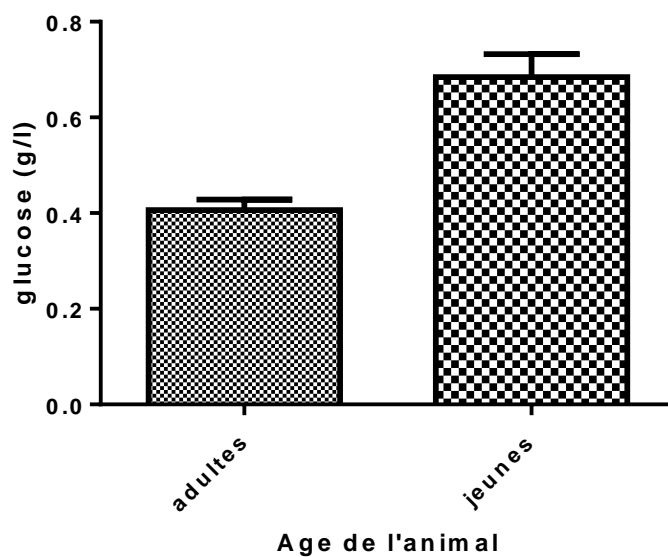


Figure 10. Variations de la glycémie en fonction de l'âge de l'animal



Figure 11. Variations de la glycémie en fonction du sexe de l'animal.

Les valeurs obtenues sont inférieures par Castro et al., (1977a); Sylvie et al., (1982); Nazifi et al., (1999).

Effet de l'âge

L'analyse statistique de nos résultats montre que la glycémie des jeunes animaux est significativement ($p < 0,05$) supérieure à celle des adultes, donc elle diminue avec l'âge. Cela

est confirmé dans les précédents travaux de (Žubčić, 2001; Antunović, et Steiner, 2004). Cette diminution pourrait être interprétée par la faible régénération du glucose chez les sujets âgés (Church, 1993 cité par Antunović et al., 2004). De leur part, Mostaghani et al. (2005) ; Hafid (2006) et Eshratkhah et al. (2008) n'ont constaté aucune différence significative ($p < 0,05$) entre les jeunes et les adultes.

Le taux glycémique important chez les jeunes ruminants est en relation avec l'augmentation des besoins énergétiques des différents tissus ou organes : thermorégulation, mobilité, transport d'ions ou de substrats, turn-over protéique, etc. Il convient de souligner que les besoins ne sont pas proportionnels au poids. Par exemple, l'ensemble du tissu musculaire, du tissu adipeux, des os et de la peau peut représenter 80 % à 90 % du poids vif des animaux, alors qu'il requiert moins de 50 % des dépenses énergétiques totales de l'organisme (Kerrou, 2005).

Cependant, les besoins énergétiques élevés pendant la croissance chez les jeunes ruminants sont exprimés sur le plan métabolique par la libération importante du glucose hépatique sous l'action de GH, qui est ensuite converti en acétyl-CoA et utilisé comme énergie nécessaire à la croissance. Donc, la réduction des niveaux sériques de glucose au cours de l'avancement de l'âge est probablement liée à diminution de GH plasmatique (Mondal et Prakash, 2004). Il est utilisé seulement pour maintenir les besoins d'entretien de l'animal (Ndlovu et al., 2007).

Effet du sexe

Pour le facteur sexe, les valeurs obtenues sont plus basses chez les mâles par rapport aux femelles sans signification statistique ($p > 0,05$), ces résultats s'accordent avec ceux de Pavlík et al. (2010) qui ont confirmé que la glycémie ne varie pas de manière significative chez les taureaux engraisés, alors que Ban-Tokuda et al. (2007) ont souligné une diminution de la glycémie au fil de l'engraissement.

L'augmentation physiologique de la glycémie chez les ruminants mâles destinés à l'abattage a été clairement liée à la prise d'énergie lors d'engraissement, en raison de la production ruminale d'acide propionique (Kerrou, 2005), l'une des substances glucoformatrices principales. Cette constatation est confirmée par les travaux d'Adachi et al. (1999), qui ont trouvé que le taux de glycémie est important durant et même après l'engraissement chez les sujets qui ont un taux de persillage élevé.

II.2.1.2. Cholestérolémie

Tableau 16. Variations de la Cholestérolémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal

Animaux	Age		Sexe	
	Adultes	Jeunes	Mâles	Femelles
Glycémie g/l	0,72± 0,05	0,80±0,03	0,71±0,017	0,73±0,069
Valeurs usuelles (g/l)	Pugliese et al.,(1982) (0,46 – 0,90). Mollereau et al.,(1995) (0,53 – 2,11). Merck, (2002) (0,64 – 1,36).			
Valeur de p	p>0,05 A vs J ns		p>0,05 M vs F ns	

p : degré significativité

A : adultes J : jeunes M : males F : femelles ns : non significative

Seuil de significativité : $p < 0,05$

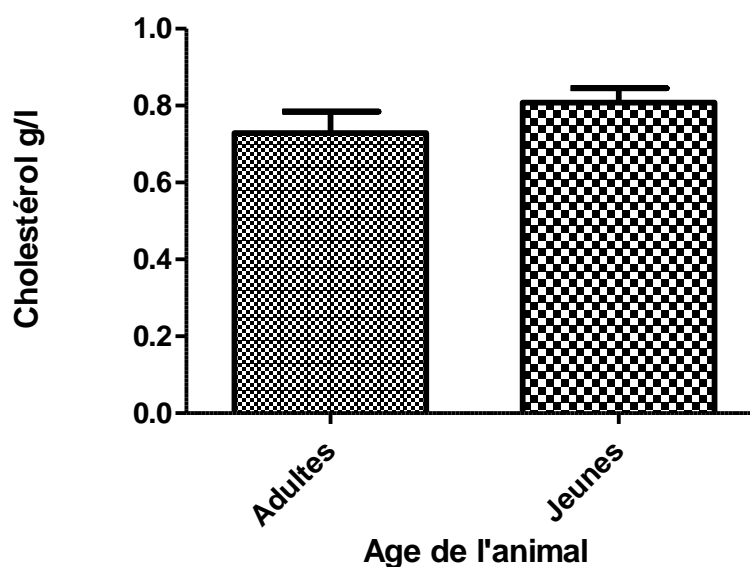


Figure 12. Variations de la cholestérolémie en fonction de l'âge de l'animal

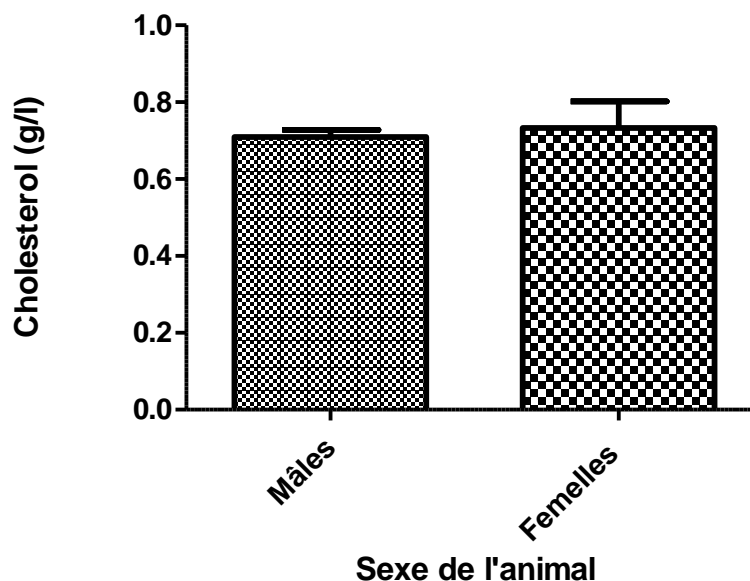


Figure 13. Variations de la cholestérolémie en fonction du sexe de l'animal

Les valeurs obtenues sont approximativement dans la fourchette des normes internationales cités par Merck (2002); Pugliese et al.,(1982) et Mollereau et al., (1995). Elles sont par contre supérieures à celles obtenues par Sylvie et al., (1982) ($0,70 \pm 0,12$).

- Effet de l'âge

La figure (8) montre que la cholestérolémie des jeunes est supérieure à celle des adultes, sans aucune différence significative entre les deux groupes ($p > 0,05$). Contrairement à nos observations, Hafid (2006) chez l'espèce caprine a signalé une différence significative ($p < 0,05$) entre les jeunes et les sujets âgés pendant la saison sèche. Pour cet auteur, l'hypocholestérolémie chez les jeunes durant cette saison pourrait être due à la chaleur; l'augmentation de température de 25 à 40°C peut réduire la consommation d'aliments de 40 à 60% par la diminution d'appétit comme rapporté par Agabriel et Doreau (2003).

La cholestérolémie est affectée par l'âge chez la chèvre Iranienne (Nazifi et al., 2002) et les ovins (Rico, 1976 cité par Chachoua 2005). Elle augmente pendant la naissance puis diminue avec l'âge chez les caprins (Mbassa et Poulsen, 1991; Nazifi et al., 2002).

Les taux importants, plus ou moins significatifs, du cholestérol total dans le sang chez les jeunes ruminants sont expliqués par les besoins accrus en ce métabolite, d'une part, et/ou la composition et la qualité de l'aliment consommé (López-Ortega et al., 2008), d'autre part. Les niveaux en cholestérol sont plus élevés avec une ration riche (Serra et al., 1992 ; Cavestany et al., 2005) ou pauvre en énergie (Mosaad et Derar, 2009), suite à une augmentation de la synthèse des lipoprotéines plasmatiques, ou à une mobilisation des lipides due à l'activité du glucagon (Margollese, 1983). De plus, une relation étroite entre le niveau de protéines alimentaires et la teneur en cholestérol plasmatique a été observée dans plusieurs expériences chez les ruminants (Cocodrilli et al., 1970 ; Park, 1985). Ces auteurs suggèrent que le niveau d'apport protéique a une influence sur la concentration de cholestérol en agissant sur la vitesse de synthèse du cholestérol.

Effet du sexe

L'analyse statistique de nos données n'a montré aucune différence significative ($p > 0,05$) entre mâles et femelles ($0,71 \pm 0,017$ g/l pour les mâles vs $0,73 \pm 0,069$ g/l pour les femelles). La même constatation a été signalée chez les bovins par Otto et al., (2000). Inversement, Eshratkhan et al. (2008) ; Oramari et al. (2013) ; Da Silva et al. (2014) et Sitmo (2014) ont trouvé des teneurs importantes chez les brebis, ($0,51 \pm 1,29$ g/l vs $0,55 \pm 1,7$ g/l ; $0,81 \pm 1,23$ g/l vs $0,92 \pm 2,26$ g/l ; $56,55$ g/l vs $70,37$ g/l ; $45,37 \pm 1,34$ g/l vs $48,01 \pm 1,34$ g/l), respectivement.

Hafid (2006) a observé une différence significative ($p < 0,05$) entre les mâles et les femelles pendant la saison humide. Les valeurs marginales de la cholestérolémie durant cette saison chez les femelles pourraient être expliquées par la lipogenèse, suite à la teneur basse du glucose plasmatique constatée. De plus, lorsque la croissance musculaire diminue, les nutriments sont orientés vers la lipogenèse dans les tissus adipeux (Travers, 1999).

Pour Thrall et al. (2004), les niveaux de cholestérol sont relativement importants chez les ruminants mâles et qui sont le résultat direct d'une augmentation de la charge métabolique de l'organisme et des réserves énergétiques après une période d'engraissement plus au moins intensive.

II.2.1.3. Triglycéridémie

Tableau 17. Variations de la triglycéridémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal

Animaux	Age		Sexe	
	Adultes	Jeunes	Mâles	Femelles
Glycémie g/l	0,33±0,053	0,46±0,047	0,45±0,028	0,30±0,064
Valeurs usuelles (g/l)	Ruckebusch (1981) (0,40 – 1,50). Pugliese et al. (1982) (0,17 – 0,61). Mollereau et al. (1995) (0,14 – 0,44). Daramola et al. (2005) (0,14 – 1,40).			
Valeur de p	p>0,05 A vs J ns		p>0,05 M vs F ns	

p : degré significativité

A : adultes J : jeunes M : males F : femelles ns : non significative

Seuil de significativité : $p < 0,05$

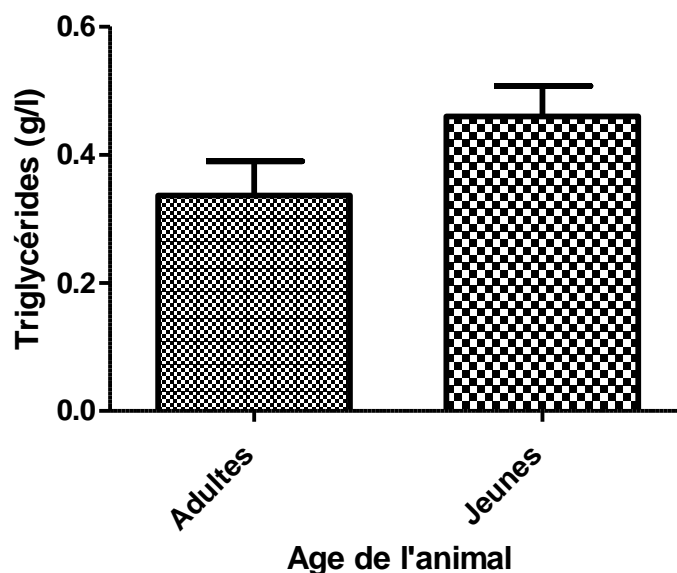


Figure 14. Variations de la triglycéridémie en fonction de l'âge de l'animal

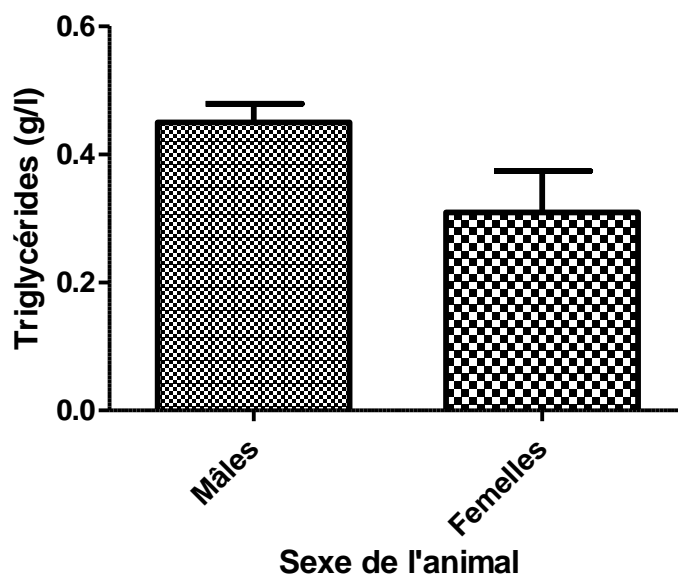


Figure 15. Variations de la triglycéridémie la en fonction du sexe de l'animal

Les valeurs de la triglycéridémie obtenues sont dans la fourchette de normes physiologiques citées par Pugliese et al. (1982) ; Mollereau et al. (1995) et Daramol et al. (2005) Par contre, elles sont très basses que celles obtenues par Ruckebusch, (1981) (0,40 - 1,50).

Effet de l'âge

L'augmentation non significative de la triglycéridémie chez les jeunes par rapport aux adultes pourrait s'expliquer soit par l'augmentation de la synthèse de lipoprotéines riches en TG (VLDL), soit par l'augmentation de la lipolyse pour la fourniture du glycérol essentiel pour la NGG, afin de couvrir les besoins de croissance. Cependant, Oler et Głowińska (2013) indiquent que le taux de TG n'est pas affecté par le niveau énergétique de la ration chez les bouvillons. Pour les ruminants adultes, la diminution de la concentration en TG circulants s'explique par l'augmentation de l'activité lipogénique. Nazifi et al. (2002) ont signalé une l'influence significative de l'âge sur ce paramètre chez la chèvre Iranienne.

Effet du sexe

On observe que le taux de triglycérides plasmatiques est supérieur chez les mâles sans aucune signification statistique ($p > 0,05$). Ces constatations sont en accord avec celles de (Carlos et al., 2015 ; Durak et al., 2015) qui ont trouvé des différences non significatives entre les ovins ($42,2 \pm 5,06$ mg/dl pour les mâles vs $40,2 \pm 3,19$ mg/dl pour les femelles ; 23 ± 14 mg/dl

pour les femelles vs 22 ± 12 mg/dl pour les mâles) respectivement. De même, Hafid (2006) et Sakha et al. (2008) ont trouvé que le taux des TG sérique est invariable en fonction du sexe chez les caprins.

Les femelles passant par des phases de mobilisation et de stockage de réserves adipeuses selon le cycle reproductif, et durant les périodes de sous-nutrition, utilisent leurs réserves de graisse pour maintenir leur production (ou pour survivre) en mobilisant le stock de tissu adipeux accumulé pendant les périodes favorables (Chilliard et al., 1998). Cette mobilisation explique donc la triglycéridémie constatée.

II.2.2. Paramètres plasmatiques du métabolisme protidique

II.2.2.1. Albuminémie

Tableau 18. Variations de l'albuminémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal

Animaux	Age		Sexe	
	Adultes	Jeunes	Mâles	Femelles
Glycémie g/l	$20,39 \pm 0,7079$	$24,46 \pm 0,7078$	$20,67 \pm 1,237$	$20,32 \pm 0,8376$
Valeurs usuelles (g/l)	Oduye et Adadevoh, (1976) ($25,8 \pm 4$). Castro et al., (1977a) ($32 \pm 6,0$). Sylvie et al., (1981) ($34,6 \pm 4,1$).			
Valeur de p	$p < 0,05$ A vs J **		$p > 0,05$ M vs F ns	

p : degré significativité

A : adultes J : jeunes M : males F : femelles ns : non significative

Seuil de significativité : $p < 0,05$

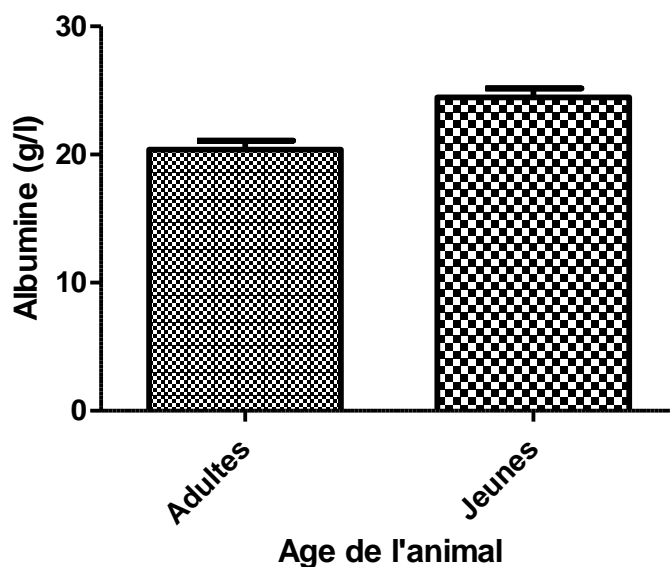


Figure 16. Variations de l'albuminémie en fonction de l'âge de l'animal

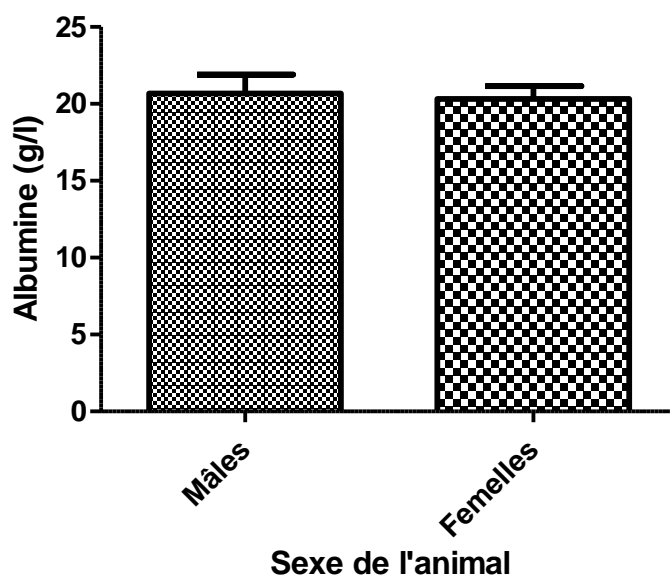


Figure 17. Variations de l'albuminémie en fonction du sexe de l'animal

Les valeurs de l'albuminémie obtenues sont très proches des valeurs Mollereau et al., (1995) (24 – 43) et Oduye et Adadevoh, (1976) ($25,8 \pm 4$). Ces valeurs sont inférieures à celles citées par Castro et al., (1977a) ($32 \pm 6,0$) et Sylvie et al., (1981) ($34,6 \pm 4,1$).

Effet de l'âge

L'analyse statistique de nos résultats montre que l'albuminémie paraît significativement ($p < 0,05$) affectée par l'âge de l'animal, ce qui est contradictoire à l'observation de Carlos et al. (2015) qui n'ont observé aucun effet de l'âge sur ce paramètre chez les ovins.

Effet du sexe

L'analyse statistique de nos résultats n'a montré aucune différence significative entre les mâles et les femelles ($p > 0,05$). Cependant la faible teneur en albumine observée chez la femelle et qui toujours dans l'intervalle des normes, pourrait être due à une diminution de la synthèse d'albumine par le foie suite à une sous nutrition protéique (Chachoua, 2005).

Dans D'autres études, l'effet du sexe sur ce paramètre est négligeable chez tous les ruminants comme indiqué par (Otto et al., 2000 ; Mapiye et al., 2010 ; Mamun et al., 2013) pour les bovins, (Eshratkhah et al., 2008 ; Khan et al., 2013 ; Sitmo, 2014) pour les ovins, et (Elitok, 2012 ; Yaqub et al., 2013 ; Urwat et al., 2015) pour les caprins.

II.2.2.2. Urémie

Tableau 19. Variations de l'urémie (g/l) en fonction de l'âge et du sexe de l'animal

Animaux	Age		Sexe	
	Adultes	Jeunes	Mâles	Femelles
Glycémie g/l	0,29±0,019	0,33±0,029	0,27±0,054	0,29±0,020
Valeurs usuelles (g/l)	Mollereau et al., (1995) (0,24 – 0,72). Merck, (2002) . (0,27 – 0,55). Ndoutamia et al. (0,30 ± 0,09). Tambuwal et al. (0,28 ± 0,12).			
Valeur de p	p>0,05 A vs J ns		p>0,05 M vs F ns	

p : degré significativité

A : adultes J : jeunes M : males F : femelles ns : non significative

Seuil de significativité : $p < 0,05$

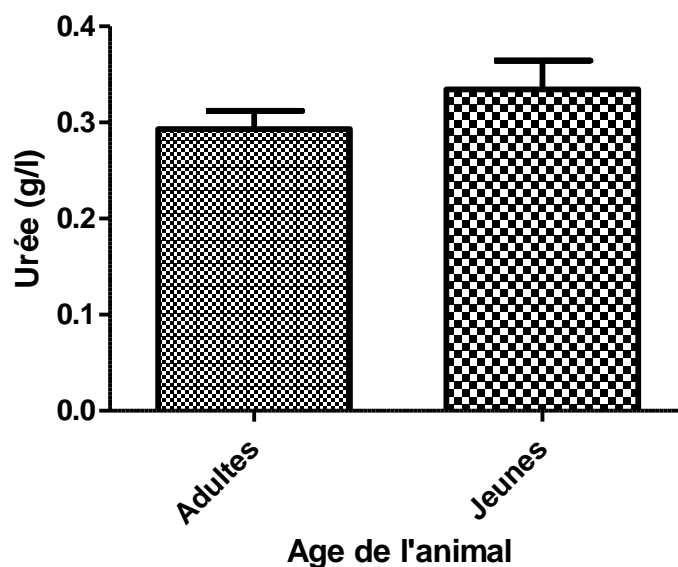


Figure 18. Variations de l'urémie en fonction de l'âge de l'animal

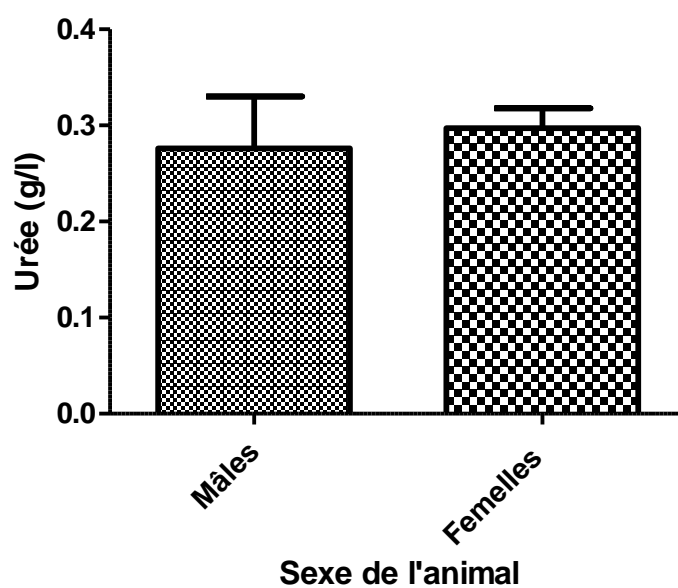


Figure 19. Variations de l'urémie en fonction du sexe de l'animal

Les valeurs de l'urémie obtenues sont dans la fourchette de normes physiologiques citées par Merck, (2002) et Mollereau et al., (1995) et très proches des valeurs de Ndoutamia et al. ($0,30 \pm 0,09$).Tambuwal et al. ($0,28 \pm 0,12$)

Effet de l'âge

On observe que le taux de l'urémie est plus élevé chez les jeunes par rapport aux adultes, sans aucune différence significative entre les deux groupes.

Dans une étude chez les caprins, Hafid (2006) Dans notre étude, nous constatons une différence significative ($p < 0,05$) entre les jeunes et les sujets âgés pendant la saison sèche. Ce qui pourrait être due à un catabolisme accru (fièvre, jeûne, effort), et/ou à la conversion des protéines en acides aminés glucoformateurs pour la compensation du déficit énergétique (Landau et al., 1997; Otto et al., 2000).

L'urémie est influencée par l'âge chez les caprins (Mbassa et Poulsen, 1991), par contre Daramola et al. (2005) constatent un effet négligeable de ce facteur.

Généralement, le niveau du métabolisme basal est modifié avec d'avancement en l'âge selon les besoins de l'animal, mais aussi la nutrition. De plus, (Matsuzaki et al., 1997 ; Pavlík et al., 2008 ; Oka et al., 2007) ont trouvé que l'urémie est corrélée significativement avec le gain de poids. La concentration plus élevée chez les animaux avec une faible intensité de croissance est probablement due à l'excès de substances azotées prises par l'alimentation, non utilisées principalement pour la formation des muscles. Schématiquement, plus le poids corporel augmente, plus la consommation quotidienne de nourriture augmente, mais plus les besoins en protéines diminuent (zamiri et Rezaei-Roodbari, 2004). Les valeurs faibles de l'urémie observées chez les jeunes ruminants peuvent être attribuées à l'état d'anabolisme, phase de croissance rapide typique, ce qui provoque une demande d'apport hydrique élevée et une augmentation du débit urinaire (Borges, 2008).

Effet du sexe

La comparaison des moyennes reflète des différences non significatives entre les deux sexes. Par contre Mbassa et Poulsen (1991) trouvent des différences significatives entre les mâles et les femelles de même âge. De plus, Otto et al., (2000) remarquent une urémie relativement élevée chez les mâles, ce qui est noté également dans une autre étude par Hafid (2006).

Conclusion

Conclusion

Cette étude a permis de déterminer le profil biochimique chez les ovins de race Ouled Djellal. Ceci nous a donné des informations utiles sur l'impact du stade physiologique, de l'âge et du sexe de l'animal sur quelques paramètres sanguins. Elle a montré que les teneurs plasmatiques la plupart des valeurs enregistrées sont situées dans la fourchette des normes physiologiques citées dans la littérature et cela peut être attribué à un apport alimentaire équilibré riche en énergie et en matière azotée ou à un équilibre homéostatique efficace chez les ovins de la race Ouled Djellal.

L'analyse statistique de nos résultats montre que le stade physiologique de la brebis n'a exercé aucun effet significatif ($p > 0,05$) sur les paramètres étudiés sauf, pour les teneurs en triglycérides plasmatiques qui paraissent significativement plus basses ($p < 0,05$) chez les brebis gestantes signifiant ainsi un bilan énergétique négatif qui provoque une diminution de la synthèse des triglycérides à cause d'un manque en glycérol, comme elles pourraient être dues à l'utilisation accrue de ce métabolite comme une source énergétique par les tissus périphériques durant cette période critique du cycle reproductif de la brebis

Les teneurs plasmatiques en glucose et en albumine varient significativement ($p < 0,05$) selon l'âge de l'animal. En effet, l'analyse statistique de nos résultats montre que la glycémie des jeunes animaux est très significativement ($p < 0,05$) supérieure à celle des adultes, donc elle diminue avec l'âge ce qui est probablement liée à la diminution des concentrations plasmatiques en hormone de croissance (GH). L'albuminémie diminué significativement ($p < 0,05$) avec d'avancement de l'âge.

L'effet du sexe a été observé sur les concentrations en glucose, cholestérol et en urée qui sont plus élevées chez les femelles sans signification statistiques ($p > 0,05$).

Les résultats obtenus sur la base des paramètres sanguins, indiquent la nécessité de surveiller le profil métabolique des animaux, afin de déterminer l'état nutritif, et de prendre des mesures préventives vis à vis des troubles de santé, afin d'accroître la productivité.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

Alvarez-Rodriguez. J, Estopañan. G, Dervishi. A, Govoni. N, Tamanin. C and joy. M, 2012: Carry-over effects of body condition in the early pregnant ewe on peri-partum adipose tissue metabolism. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 96. 985-992p.

Antunovic. Z, Secic. D, Speranda. M, Liker. B, 2002: Influence of the season and the reproductive status of exes on blood parameters. *Small Rum. Res.*, 45, 39-44.

ANTUNOVIĆ, Z., NOVOSELEC, J., SAUERWEIN, H., SPERANDA, M., VEGARA, M. and PAVIC, V., 2011a: «Blood metabolic profile and some of hormones concentration in ewes during different physiological status». *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17 (No 5), 687-695.

Antunovic. Z, Novoselec. J, Speranda. M, Vegara. M and Pavic. V, Mioc. B, Djidara. M, 2011(B): Changes in biochemical and haematological parameters and metabolic hormones in Tsigai ewes blood in the first third of lactation. *Archiv Tierzucht*. 54(5), 535-545.

Arbouche. F, Arbouche. Y, Arbouche. R et Arbouche. H S, 2009: Effets dustadéphénologique des prairies permanentes forestières du Nord Est Algérien sur leur production et leur valeur nutritive. *Livestock Research for Rural Development* 21 (7).

Atti. N, 2011: système optimum de conduite des ovins : cas de conditions alimentaire améliorées du sud de la méditerranée. In Khlij E (Ed), Ben Hamouda M. (ed), Gabina D(ed). Mutations des systèmes d'élevage des ovins et perspectives de leur durabilité. Zaragoza : CIHEAM /IRESA/OEP, .p.51-60 (Option méditerranéennes : série A Séminaire Méditerranéens ; n.97.

Barret. JP, 2011 : Zootechnie générale. Lavoisier, Amazon France. p124. <http://www.lavoisier.fr/>.

Batavani, R. A.; Ansari, M. H.; Asri, S. (2006): Concentrations of serum total protein and protein fractions during diestrus and pregnancy in Makuii ewes. *Comp. Clin. Pathol.* 15, 227-230.

Baumgartner et Pernthaner. A, 1994: influence of age, season and pregnancy upon blood parameters in Austrian Karakul sheep. *Small Ruminant Research* 13, 147-151.

BAZER, F.W., SPENCER, T. E. AND THATCHER, W.W., 2012: Growth and

Bekeovà E.; Elecko J. Hendrichosky V.; Choma J.;Krajnicàkovà M. (1987): The effect of beta-carotene on the changes in T and cholesterol concentrations in calving heifers before and after parturition. *Veterinary Medicine (Praham)*, 32, 459-468.

Bell, A.W. (1995): Regulation of nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Science.* 73, 2804-2819.

Bencherif Slimane, 2011 : L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne Evolution et possibilités de développement. *Agriculture, economy and politics. Agro Paris Tech. French.*269p.

Benderradji Fadila, 2015 : thèse de magister. en science vétérinaire : étude comparative du statut minéral (macro-éléments) dans la région de Seriana : effet altitude et saison. Université de Batna. 9 ,72p.

Bensalah Meriem, 2012 : thèse de magister. Contribution à l'étude des lipides tissulaires et plasmatiques chez le rat Wister Male sous régime Hyper gras. Université de Tlemcen, 11p.

BOCQUIER F., CAJA G. (2001): Production et composition du lait de brebis : effet del'alimentation. *INRA. Productions Animales.* 14 (2): 129-140.

Bocquier. F, Theriez. M, Prache. S, Brelurut A, 1988 : Alimentation des ovins. In : *JarrigeCollection INRAP, Vol. 2, 222p.*

Bouzenzana Meriem, 2015 : thèse de Magister : étude des profils biochimique et minéral des brebis de la race Ouled Djellal en fonction des différents stades physiologiques et la taille des portées. Université de Batna 80p

Braun, J.P.; Trumela, C.; Bézille, P. (2010): Clinical biochemistry in sheep: A selected review. *Small Ruminant Research.* 92, 10-18.

Brugère-Picoux. J, 2002: *Maladies Des Moutons.* Edition France Agricole. 240 p.

Brugère-Picoux. J, 2004: *Maladie Des Moutons.* 2ème édition. Edition Agricole. (18-20), 285p.

CALDEIRA R.M., BELO A.T., SANTOS C.C., VAZQUES M.I., PORTUGAL A.V. (2007a). The effect body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes.*Small Ruminant Research.* 68, 233–241.

Caldeira. RM, Belo. AT, Santos. CC, Vazques. M I, Portugal. AV, 2007: the effect of longterm feed restriction and over-nutrition on body condition score, blood metabolites and hormonal profiles in ewes. *Small Ruminant Research*.68, 242-255.

Caple I.W.; Lee .J.; Charmley E. ;Mc -Lennan S.J. ; Costa N. D.; Mc- Meniman

Carlos Eduardo Galindo, 2010: thèse de maitrise en science. Effet des acides aminés sur le métabolisme du glucose chez la vache laitière. Département des Sciences Animales, Faculté Des Sciences de l'Agriculture de l'Alimentation, Université Laval. Québec, 102p.

Chefetel. JC, Cuq. JL, Lorient. D, 1985: Amino acids, peptides and proteins. In food chemistry, Fennema O.R. eds .Dekker New York Publishers.

Chillard. Y, Glasser. F, Ferlay. A, Bernard. L, Rouel. J, Martin. B, Martin. C, Enjalbert. F, Schmidely. P, 2010: que peut-on attendre des pratiques d'élevage pour améliorer la qualité nutritionnel des matières grasses de lait bovin et caprin? ; OCL VOL.17 N° 1, 23p.

CHILLIARD Y., REMOND B., AGABRIEL J., ROBELIN J., VERITE R. (1987). Variations du contenu digestif et des réserves corporelles au cours du cycle gestationlactation. *Bull. Tech. CRVZ Theix*, 70 : 117-131.

CHILLIARD Y., REMOND B., AGABRIEL J., ROBELIN J., VERITE R. (1987).Variations du contenu digestif et des réserves corporelles au cours du cycle gestationlactation. *Bull. Tech. CRVZ Theix*, 70 : 117-131.

CRAPLET, C. ET THIBIER, M., 1980. Le mouton, productions, reproduction,génétique, alimentation, maladie. Ed Vignot. Tome 4 Paris, 575p.

Dedieu. D, Cournut. E et Gibon. A, 1989 :Notation d'état corporel et systèmes d'élevageovin. Diagnostic et conseil pour l'alimentation des troupeaux en Cévennes. *INRA ProdAnim*, 2(2), 79-88.

Deghnouche Kahramen, 2011: thèse de doctorat. étude de certains paramètres zootechniques et de métabolisme glucidique de la brebis dans les régions arides (BISKRA). Université de Batna.234p.

Deghnouche Kahramen, 2011: thèse de doctorat. étude de certains paramètres zootechniques et de métabolisme glucidique de la brebis dans les régions arides (BISKRA). Université deBatna.234p.

- DEGHNOUCHE, K., TLIDJANE, M., MEZIANE, T., 2013. Variations de Deghnouche. K, Tlijane. M, Meziane. T and Touabti, 2013:** influence of physiological stage and parity on energy, nitrogen and mineral metabolism parameters in the Ouled Djellal sheep in the Algerian Southeast arid area. African Journal of Agricultural Research; VOL 8(18), pp. 1920-1924.
- Deghnouche. K, Tlijane. M, Meziane. T, 2011:** Etude de certains paramètres sanguins chez la brebis Ouled Djellal dans les zones steppiques du Sud Est algérien. Renc. Rech. Ruminants 18.
- Deghnouche. K, Tlijane. M, Meziane. T, 2011:** Etude de certains paramètres sanguins chez la brebis Ouled Djellal dans les zones steppiques du Sud Est algérien. Renc. Rech. Ruminants 18.
- Demigné. C, Yacoub. C, Rémésy C, 1986:** Comparaison des effets glucogéniques du propionate, du propylène glycol et du glucose, chez le mouton. Reprod.Nutr.Dévelop., ,26(1 B), 367-368. I.N.R.A., Theix 63122 Ceyrat, France.
- development of the ovine conceptus. Journal of Animal Science, 90, pp. 159-170. [On-line].
- Djokovic R. H.; Samanc M.; Bojkoski R.; Fratric N. (2010).**Blood concentration of thyroid hormones and lipid concentration of dairy cow in transitional period. LŭCRARI SCIENTIFIC MEDICINŔ VETERINARA XLII (2) TIMISOARA.
- Djokovic R.H.; Samanc M.; Petrovic M.D.; Ilic Z.; Kurcube N.(2012).**Relationship among blood metabolites and lipid in the liver in transitional dairy cow. Biotechnology in animal husbandry 28 (4) , 705-714.
- Drogoul C. (2004).** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage vol (1) pp, 270.
- DROGOUL C., GADOUD R., JOSEPH M.M., JUSSIAU R., LISBERNEY M.J., Drogoul Carole et Raymond Gadoud, 2004:**Nutrition et alimentation des animauxd'élevage. Educagri éditions, Dijon, (2), (5), (249-250) p.
- Dubreuil. P, Arsenault. J, Belanger. D, 2005:** biochemical reference ranges for groups of ewes of different ages. VET REC; 156 (20); 636-8.
- DUDOUET, C., 1997.** Manuel d'agriculture zootechnie, phytotechnie. EditeurC.DUDOUET. 590p.
- DUDOUET, C., 2003.** La production du mouton, 2eme édition France Agricole.287p.

Dupuis-Ficow Johanne, 2006: Améliorer le taux butyreux du lait : pour un fromage de gout et de qualité. Filière Ovine et Caprine n° 17,14p.

El-sherif. MMA, Assad. F, 2001: Changes in some constituents of Barki ewes during pregnancy and lactation under semi-arid conditions. Small Ruminant periparturient dairy cow, Journal of Dairy Science, 71:2557-2571.

Faulconnier. Y, Bonner. M, Bocquier. F, Leroux. C, Hocquette. F, Martin. P, Chillard. Y, 1999: régulation du métabolisme lipidique des tissus adipeux et musculaires chez le ruminant. Effet du niveau alimentaire et de la photopériode. INRA Prod. Anim., 12 (4), 287300.

Faverdin. P et Vérité. R, 2003: Modèle de simulation des flux d'azote et de l'urémie chez la vache laitière. Renc. Rech. Ruminants,10. 162p.

FONTAINE M. (1988). Vade-mécum du vétérinaire. 16eme édition Office des for Rural Development. Volume 25, Article #152. Retrieved December 25, 2014, from

FROMENT, P., 2007. Note d'état corporel et reproduction chez la vachelaitière.Thèse doctorat Alfort, 112p.

GADOUD, R., JOSEPH, MM., JUSSIAU, R., LISBERNEY, MJ., MANGEOL,B., MONTMEAS, B., TARRIT, A., 1992.Nutrition et alimentation des animaux d'élevages. Google Scholar. Available from: <http://scholar.google.co.uk/> [Accessed 28 January 2014].

GRIZARD J., BALAGE M., MANIN M. (1986). Contrôle hormonal du métabolisme hépatique chez les ruminants. Rep. Nut. Dev. 26 (1B), 245-257.

Grizard. J, Tissier. M, Champredon. C, Prugnaud. J, pion. R, 1979: Variations des teneurs sanguines en acides aminés libres, urée et glucose chez la brebis en fin de gestation et début de lactation. Influence de l'état nutritionnel en fin de gestation. Ann.Bio. anim. Bioch. Biophys., 1979, 19 (1A), 55-71.

Gueguen, L.; Pointillart A. (2000). The bioavailability of dietary calcium. J. Am. Coll. Nutr. 19 (2), 119-136.

Gürgöze. SY, Zonturlu. AK, Ozyurtlu. N, Icen. H, 2009: Investigation of some biochemical parameters and mineral substance during pregnancy and postpartum period in Awassi ewes. KafKas Unive Vet Fak Der. 15 (6), 957-963.

Gürgöze. SY, Zonturlu. AK, Ozyurtlu. N, Icen. H, 2009: Investigation of some biochemical parameters and mineral substance during pregnancy and postpartum period in Awassi ewes. KafKas Unive Vet Fak Der. 15 (6), 957-963.

Haddad, O. (1981). Contribution à l'étude des profils biochimiques chez les ovins : influence de l'alimentation Mémoire de maître Es sciences Vétérinaires. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse. France. pp 103.

HADJAB NAIMA(2015). INFLUENCE DE L'ETAT PHYSIOLOGIQUE SUR CERTAINS PARAMETRES DE LA BIOCHIMIE SANGUINE CHEZ LA VACHE LAITIERE: INTERET DU PROFIL BIOCHIMIQUE Thèse Magister, Université de Batna, PP 19.

Haffaf, S. (2011). Etude des profils biochimique et mineral peripartume des brebis de la race. Ouled Djellal.

Harold-Copp M.D. (2004). Calcium and phosphorus metabolism. Am. J. Med. 22 (2), 275-285.

HERDT T.H. (2000). Ruminant adaptation to negative energy balance. Veterinary Clinics of North America : Food Animal Practice. 16, 215-230.

Herd, T.H. (2000). Ruminant adaptation to negative energy balance. Veterinary Clinics of North America : Food Animal Practice. 16, 215-230.

Hindson. JC, Winter. AC, 2002: Manuel of sheep diseases. Ed. Blackwell Science Ltd. 289p.

HOFFMAN P.C., ESSER N.M., BAUMAN L.M., DENZINE S.L., ENGSTROM M., CHESTER-JONES H. (2001). Effect of dietary protein on growth and nitrogen balance of Holstein heifers. J. Dairy. Sci. 84, 843–847. <http://www.fao.org/wairdocs/ilri/x5473b/x5473b11.htm>.
<http://www.lrrd.org/lrrd25/9/degh25152.htm>

INRA, 2007 : Alimentation des bovins, ovins et caprins (Besoins des animaux – Valeurs des aliments).

IRIADAM, M., 2007. Variation in certain hematological and biochemical parameters during the peri-partum period in Kilis does. Small Rumin. Res. 73, 54–57.

Jarrige. R, 1988: Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins – INRA, paris, (251- 254)

JEAN-BLAIN C. (2002). Introduction à la nutrition des animaux domestiques. E.M.Inter., Editions TEC et DOC.424p.

Jean-Blain. C. (2002). Introduction à la nutrition des animaux domestiques. Editions Médicales Internationales. Editions TEC et DOC, 424.

Kahramen, 2011: thèse de doctorat. étude de certains paramètres zootechniques et de métabolisme glucidique de la brebis dans les régions arides (BISKRA). Université de Batna.234p. 55-

Kaneko. JJ, Harvey. J w, Bruss. ML, 2008: Clinical biochemistry of domestic animals. 6thEdition. Academic press, USA.

Kaneko. JJ, Harvey. J w, Bruss. ML, 2008: Clinical biochemistry of domestic animals. 6th Edition. Academic press, USA.

Karapehlivan. M, Atakissi. E, Atakissi. O, Yucayurt. R, et Pancarcib. SM, 2007: Blood biochemical parameters during the lactation and dry period in Tuj ewes. Small Rumin. Res, 73, 267-271.

KHATUN A., WANI G.M., BHAT, J.I.A., CHOUDHURY A.R., KHAN M.Z. (2011).Biochemical indices in sheep during different stages of pregnancy. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. 6(2), 175-181.

Khatun, A.; Wani, G.M.; Bhat, J.I.A.; Choudhury, A.R.; Khan, M.Z. (2011).Biochemical Indices in Sheep During Different Stages of Pregnancy. Asian Journal of Animal and veterinary Advances. 6 (2), 175-181.

KOLB E. (1975). Physiologie des animaux domestiques.Vigot frères éditions-Paris. 974p. 353 Carlose,E.G.(2010) . Effet des acides amines sur le métabolismes du glucose chez la vache laitière

l'activité enzymatique et du métabolisme minéral chez la brebis Ouled Djellal des zones

Laabassi Farouk, 2006 : mémoire de magister : influence de l'âge, de la saison et de la race du cheval de course sur certains paramètres sanguins. Université de Batna.120p.

LE BARS H. (1991). Interrelation entre glycogénèse et lipogénèse chez les ruminants. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France.64 (2), 193-206

LEAN I.J., BRUSS M.L., BALDWIN R.L. (1992). Bovine Ketosis. A review. II. Biochemistry and Prevention. Veterinary Bulletin, 62(1), 2-13.

Lemosqueut. S, Guinard-Flament. J, Raggio Lapierre. G, Ruliquin. H, 2008: Comment les apports de protéine augment-ils le volume de lait et les matières utiles ?. Renc. Rech. Ruminants, 15. 271p.

Lima. MS, Pascoal. AR, Stilwell. GT, 2012: Glycaemia as a sign of the viability of foetus in the last days of gestation in dairy Goats with pregnancy toxemia.

Mamine FeteH, 2010 :Effet de la suralimentation et de la durée de traitement sur la synchronisation des chaleurs en contre saison des brebis Ouled Djellal e élevage semiintensif.Edition Publibook. WWW.publibook.com.

MANGEOL B., MONTMÉAS L., TARRIT. A. (2004a).Alimentation des ovins.

Marcos E.; Mazur A.; Cardot P.; Rayssinguier Y. (1990). The effect of pregnancy on serum lipid and apolipoprotein B and A in dairy cow. Journal of animal physiology and animal nutrition. 64,133-138.

Markiewicz. H, Kuzma. K, Malinowski. E, 2001: Predisposing factors for puerperal metritis in cows. Bull. Vet. Inst. Pulawy. 45, 281-288.

Marx D.J. (2002). Les maladies métaboliques chez les ovins. Thèse Doctorat Vétérinaire, Univ d'Alfort, PP 131.

MASEK T., MIKULEC Z., VALPOTIC H., PAHOVIC S. (2007). Blood biochemical parameters of crossbred Istrian x East Friesian dairy ewes: relation to milking period. Ital.J.Anim.Sci. Vol. 6, 281-288.

Meschy, F. (2002).Eléments minéraux majeurs : données récentes chez les caprins. INRA. Prod. Anim. 15 (4), 267-271.

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 (Constantine), pp 143.

Mollereau. H, Porcher. C, Nicolas. E, Brion. A, 1995 : Vade-Mecum du vétérinaire. Vétérinaire et pharmacologie, de thérapeutique et d'hygiène. Ed. Vigot, 1672p.

N.P.;Grace N.D.; Masters D.G.; Hegarty R.S.; Robinson J.J.; Hess B. W.; Ternouth J.H.; Judson G.J.(2007).Minerals in nutrients requirements of domesticated ruminantsCsiro publishin, pp: 115 -186 – 1345.

Nazifi S.; Saeb M.; Ghavanu S.M. (2002).Serum lipid profile in Iranian fat tailed sheep in late pregnancy at parturition and during the post –parturition period. Journal

Ndoutamia. G et Ganda K, 2005: Détermination des paramètres hématologiques et biochimiques des petits ruminants du Tchad. Revue. Méd. Vét., 156 (4), 202-206.

Njoya A et Awa. N D, 1993:Evolution de la note d'état corporel et de quelques paramètres biochimiques chez des agnelles Foulbé à différents stades physiologiques au Nord-CamerounInstitut de recherches zootechniques et vétérinaires (IRZV), Station de Garoua,B.P.1073,Garoua(Cameroun).

Nutrition et alimentation des animaux d'élevage Tome 2.Educagri édition. p 241-277.

Obidike I.R. Aka L.O.; Okafor C.I.(2009). Time-dependant peri-partum haematological, biochemical and rectal temperature changes in West African dwarf ewes. Small. Ruminant .Research. 82 (1), 53-57.

Ortiggues-Marty. I, Loncke. C, Bahloul. L, Vernet. J, AL-Jammas. M, Lapierre. H, Sauvant. D, Noziere. P, 2013: des rations de ruminants aux nutriments transférés par le foie et fournis aux tissus périphériques. Renc. Rech. Ruminants ,20p.

Ourfli Lazoumi, 2007 : thèse du magister option production animale : étude critique de l'alimentation des bovins laitiers dans la région de Ouargla. Université de Kasdi Merbah (OURGLA). p32.

Ourfli Lazoumi, 2007 : thèse du magister option production animale : étude critique de l'alimentation des bovins laitiers dans la région de Ouargla. Université de Kasdi Merbah (OURGLA). p32.

Park A.F.; Shirley J.E.; Titgemeyer E.C.; Cohran R.C.; Defrain J.M.; Wicker E.E. Sham.;Johson E.D. (2010).Characterization of Plasma Metabolites in Holstein Dairy Cows during the Periparturient Period. International Journal of Dairy .Science(5), 253263.

PAYNE J.M. (1983). Maladies métaboliques des ruminants domestiques. Editions du Point Vétérinaire, p 190.

Payne J.M. (1983). Maladies métaboliques des ruminants domestiques. Editions du point vétérinaire, pp :190.

Piccione. G, Giovanni. C, Claudia. G, Fortunata. G, Sebastiano. CR, Alessandro. Z, Pietro. P, 2009: Selected biochemical serum parameters in ewes during pregnancy, postparturition, lactation and dry period. Animal Science Papers and Reports vol 27. 4,321-330.

Publications Universitaires. Alger. pp 1642.

R. Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA. Paris p 249-271.

Radostits. OM, Gay. CC, Blood, DC, Hinchcliff. KW, 2000: Veterinary Medicine, 9th ed. Harcourt Publishers Ltd., London, pp1417- 1420.

Radostits. OM, Gay. CC, Blood, DC, Hinchcliff. KW, 2000: Veterinary Medicine, 9th ed. Harcourt Publishers Ltd., London, pp1417- 1420.

Ramos. JJ, Verde. MT, Marca. MC, Fernandez. A, 1994: Clinical chemical values and variations in Rasa Aragonesa ewes and lambs. Small Ruminant Research Volume 13, Issue 2,133-139.

REMESY C., CHILLIARD Y., AROEIRA L., MAZUR A., FAFORNOUX P., DEMIGNE C. (1984).Le métabolisme des lipides et ses déviations chez le ruminant durant la gestation et la lactation. Bull.Techn. C.R.Z.V. INRA. 55, 53-71.

REMESY C., CHILLIARD Y., RAYSSIGUIER Y., MAZUR A., DEMIGNE C. (1986). Le métabolisme hépatique des glucides et des lipides chez le ruminant : principales interactions durant la gestation et la lactation. Rep. Nut. Dév. 26, 205-226. Références bibliographiques.

REMESY C., DEMIGNE C. (1981). Les principaux aspects du métabolisme du glucose et des acides aminés chez la vache laitière. Bull. Techn. C.R.Z.V. INRA. 45, 2735.

RIVIERE R. (1978).Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical.2eme édition, institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux. P 13-45.

Roubies. N, Panousis. N, Fytianou. A, Katsoulos. PD, Giadinis. N, Karatzias, 2006: Effects of ages and reproductive stage on certain serum biochemical parameters of Chios Sheep Under Greek Rearing Conditions. Journal of Veterinary Medicine Series A Volume53, Issue 6, page 277-281.

Rowlands, G.J. (1978). Changes in concentrations of serum albumin in dairy cows at calving and their possible significance in relation to milk yield and fertility during lactation. In the use of blood metabolites in animal production. Br. Soc. Anim. Prod. 1, 59-70.

ROWLANDS, G.J.,1980. A review of variations in the concentrations of metabolites in blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. World Rev. Nutr. Diet., 1980, 35, 172-235.

SADJADIAN R., SEIFI H.A., MOHRI M., NASERIAN A.A., FARZANEH N. (2013). Variations of energy biochemical metabolites in periparturient dairy Saanen goats. comp. clin. pathol. 22, 449-456.

Schlumbohm, C.; Harmeyer,J. (2008).Twin-pregnancy increases susceptibility of ewes to hypoglycaemia stress and pregnancy toxemia.Research in Veterinary Science 84,(2008) 286-299.

Schmid, M.; Forstner, V. (1985). Laboratory testing in veterinary medicine diagnosis and clinical monitoring 3rd edition. Edition Boehringer Mannheim. Germany. pp 253.

Seidel,H.; Novovny,J.;kovàc,G.(2006).Selected biochemical indices in sheep during pregnancy and after parturition.Bull. Vet. Inst. 50, 167-170.

Sejian, V.; Maurya, V.P.; 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. Int. J. Biometeorol. 54, 653-66.

Sevnc, M.; Bafio Lu, A.; Guzelbektafi, H. (2003). Lipid and Lipoprotein Levels in Dairy Cows with Fatty Liver. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 27, 295-299.

Shetaewi. MM, Daghash. HA, 1994: Effects of pregnancy and lactation on some biochemical components in the blood of Egyptian coarse-Wool ewes. Assoc .Vet. Med. J. 30, 64-73.

Shetaewi. MM, Daghsh. HA, 1994: Effects of pregnancy and lactation on some biochemical components in the blood of Egyptian coarse-Wool ewes. *Assoc .Vet. Med. J.* 30, 64-73.

Smith, N.A.; McAulliffe, F.M.; Quinn, K.; Lonergan , P.; Evanes, A.C.O.(2010).The negative effects of a short period of maternal under nutrition at conception on the glucose-insulin system of offspring in sheep.*Amin. Rep.* 121(1-2), 94-100.

Soliman. EB, 2014: Effect of physiological status on some haematological and biochemical parameters of Ossimi sheep. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences*, Vol.9 (2), P: 33-42, 2014.

Soliman. EB, 2014: Effect of physiological status on some haematological and biochemical parameters of Ossimi sheep. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences*, Vol.9 (2), P: 33-42, 2014.

statut minéral (macro-éléments) dans la région de Seriana : effet altitude et saison.

steppiques de l'Algérie en fonction de la saison et du stade reproductif. *Livestock Research*

Tainturier D.; Braun J.P.; RicoA.G.; Thouvenot J.P.(1984). Variations in blood composition in dairy cows during pregnancy and after calving. *Research in Veterinary Science*(37),129-131.

Tanaka, Y.; Mori , A.; Tazaki, H.; Imai, S.; Shiina, J.; Kusaba , A.; Ozawa, T.; Yoshida , T.; Kimura, N.; Hayashi, P.R.; Blair, H.; Arai,T.(2008). Plasma metabolite concentration and hepatic enzyme activities in pregnant Romney ewes with restricted feeding.*Res. Vet. Sci.* 85 (1), 17-21.

Taghipour. B, Seifi. A, Mohri. M, Faezaneh. N, Naserian. A, 2010: Variation of energy related biochemical metabolites during peripartum period in fat-tailed baloochi breed sheep. *Iran. J. vet. Sci. Tech.* 2, 85-92.

THERIEZ M., BOCQUIER F., BRELURUT A. (1987). Recommandations alimentaires pour les brebis à l'entretien et en gestation. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA*, 70, 185-197.

Tietz, N.W. (1976). Fundamentals of clinical chemistry. W.B. Saunders Co, Philadelphia, pp 991.

Titaouine Mohammed, 2015: thèse de magister. Approche de l'étude zootechnico-sanitaire des ovins de la race Ouled Djellal dans l'est Algérien. Evolution des paramètres biochimique et hématologiques en fonction de l'altitude. Université Batna, 26-27. 100p.

Trinder, P. (1969). Determination of glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. Ann. Clin. Biochem. 6, 24-27

Université de Batna. 9 ,72p.

Valdiquié. P, 2000: biochimie clinique. Edition Médicales. Internationales. 272,340p.

VERMOREL M. (1981). Quelques aspects du métabolisme intermédiaire chez les ruminants. Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A. 46, 73 -79.

Verrièle, M.; Bedouet, J.L. (1999). Les examens sanguins chez les bovins (Des clés pour utiliser la biochimie clinique). Le point vétérinaire. 30 (202), 25-29.

Veterinary Medicine T.49, pp: 9-12.

Wattiaux. Michel et Grummer .Ric, 2002 : Métabolisme des lipides chez la vache laitière ; Université du Wisconsin à Madison, Institut Babcock pour la Recherche et le Développement international du Secteur Laitier.

WOLTER R. (1992). Alimentation de la vache laitière. Editions France agricole, p 223.

Wolter R. (1997).Alimentation de la vache laitière. 3 Edition France Agricole, 263p.

WOLTER, R. 1992. Alimentation de la vache laitière. Edit.: France Agricole, 223 p.

Wright, T.C.; Maas, J.A.; Milligan, L.P. (2005). Interactions between Protein and Energy Metabolism. In Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism, 2nd edition, 399-420, pp 734. CABI publishing.

YARIM G.F., CIFTCI G. (2009). Serum protein pattern in ewe with pregnancy toxemia. Vet. Res. Commun. 33, 431-438.

ETUDE DE QUELQUES PARAMETRES SANGUINS CHEZ LES OVINS DE RACE OULED DJELLAL DANS LA REGION DE M'SILA

Résumé

L'objectif de notre étude est d'étudier l'influence de l'état physiologique, de l'âge et du sexe de l'animal sur les variations de quelques indices du profil biochimique (glucose, cholestérol, triglycérides, albumine et urée) afin d'évaluer l'état métabolique et d'identifier lesquels de ces paramètres pourraient être utilisés comme indicateurs pour la prédiction du statut métabolique, nutritionnel et sanitaire de nos ovins de race locale.

L'analyse statistique de nos résultats montre que le stade physiologique de la brebis n'a exercé aucun effet significatif ($p>0,05$) sur les paramètres étudiés sauf pour les triglycérides plasmatiques avec des teneurs plus basses chez brebis gestantes. Les teneurs plasmatiques en glucose et en albumine diminuent significativement ($p<0,05$) avec l'âge de l'animal. L'effet du sexe a été observé sur les concentrations en glucose, cholestérol et en urée qui sont plus élevées chez les femelles sans signification statistiques ($p>0,05$).

Mots-clés : âge, sexe, état physiologique, ovins, race Ouled Djellal, paramètres sanguins.

Abstract

The objective of this work is to study the influence of the physiological state, the age, and the sex of the animal on the variations of some indices of the biochemical profile (glucose, cholesterol, triglyceride, albumin and urea). The aim is to evaluate the metabolic state and identify which of these parameters could be used as indicators for predicting the metabolic, nutritional and health status of our local sheep.

The statistical analysis of the results shows that the physiological stage of the ewe did not exert any significant effect ($p>0,05$) on the parameters under study except the triglyceride that of the pregnant ewes where it shows a significant decrease. Plasma levels of glucose and albumin decreased significantly ($p<0,05$) with the age of the animal. The effect of sex has been observed on glucose, cholesterol and urea concentrations, which are higher in females with no statistical significance ($p>0,05$).

Keywords: age, sex, physiological status, sheep, Ouled Djellal breed, blood parameters.

ملخص

الهدف من هذا العمل هو دراسة تأثير العمر والجنس والحالة الفسيولوجية على مختلف المعالم البيوكيميائية (الجلوكوز والكوليسترول والدهون الثلاثية والألبومين و اليوريا) من أجل تقييم الحالة الأيضية وتحديد أي من هذه المعايير يمكن أن تستخدم كمؤشرات للتنبؤ بالحالة الأيضية والتغذية والصحية للأغنام.

بين التحليل الإحصائي لنتائجنا أن المرحلة الفسيولوجية للأغنام لم يكن لها تأثير كبير ($p>0,05$) على المعالم المدروسة. ما عدا نسبة الدهون الثلاثية في البلازما مع انخفاض المحتوى عند الأغنام الحوامل. انخفضت مستويات البلازما من الجلوكوز و الألبومين بشكل كبير ($p<0,05$) مع عمر الحيوان. و قد لوحظ تأثير الجنس على تركيزات الجلوكوز و الكوليسترول و اليوريا، و هي أعلى عند الإناث دون أي دلالة إحصائية ($p>0,05$).
الكلمات المفتاحية: العمر ، الجنس ، الحالة الفسيولوجية ، الأغنام ، سلالة أولاد جلال ، مؤشرات الدم.