



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de  
la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie

# MÉMOIRE DE MASTER

Sciences de la nature et de la vie  
Sciences biologiques  
Biochimie appliquée

Réf. : Entrez la référence du document

---

Présenté et soutenu par :  
**MARMI Souhila**

Le : mercredi 30 septembre 2020

## **Effet de la période de lutte (période d'accouplement) sur certains paramètres biochimiques chez la brebis Ouled Djellal dans la région de Biskra**

---

### **Jury :**

M.	AMAIRI Toufik	MAA	Université de Biskra	Président
Dr.	TITAOUINE Mohammed	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Mme.	RECHID Rima	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2019 - 2020

# Remerciements

Ce travail a abouti grâce à dieu, notre créateur tout puissant, qui m'a donné la volonté, la patience et la force, pour l'achever.

Je voudrais exprimer ma profonde reconnaissance à Monsieur TITAOUINE Mohammed, docteur à l'université de Biskra, de m'avoir accepté pour m'encadrer et de me diriger pour la réalisation de ce travail, malgré ses énormes charges pédagogiques et administratives. Merci pour votre disponibilité. Sincères remerciements.

J'ai un grand plaisir à remercier Monsieur AMAIRI Toufik, maître d'assistant à l'université de Biskra, pour avoir accepté de présider mon jury de ce travail. Sincères remerciements. J'adresse mes plus sincères remerciements à Madame RECHID Rima, maître d'assistant à l'université de Biskra, qui a bien voulu accepter de faire partie du jury et examiner mon travail. Sincères remerciements.

J'adresse mes plus sincères remerciements à Dr: MARMI Saida, docteur à l'université de Biskra de m'encourager dans les moments parfois difficile que ce soit par des conseils et des orientations afin de réaliser ce travail. Je ne sais combien la remercier. Qu'elle trouve ici, l'expression de ma profonde gratitude.

Un grand merci à Dr: MARMI Hayat de m'avoir soutenue avec moi pour atteindre ce résultat, malgré tous les difficiles, et elle m'a suivie à toutes les étapes de ce travail. Je lui témoigne ici ma profonde gratitude.

J'ai eu la chance d'être entourée amicalement par des personnes formidables au sein de la faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie. Merci à tous.

Je remercie chaleureusement ma famille plus particulièrement mes parents, mes sœurs, mes frères qui m'ont toujours aidé et encouragé.

Enfin je remercie toutes personnes qui ont de près ou de loin contribué à ce résultat.

# Dédicaces

Ce travail est dédié:

A mes parents, qu'aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect et mes sentiments.

Pour l'amour, l'attention et les sacrifices consentis.

Grand merci, longue vie et santé.

A mes sœurs, que notre solidarité fraternelle et le respect mutuel que nous cultivons depuis toujours ne disparaissent jamais.

A mes frères qui ont toujours été à mes côtés dans tout ce que j'entreprends.

A toute la famille, ainsi que toutes mes tantes, oncles, cousins et cousines.

A tous mes enseignants et tous ceux qui ont participé de près ou de loin afin de réaliser cette recherche scientifique, ainsi que toutes mes amies.

A tous merci.

**Souhila.**

# Table des matières

LISTE DES TABLEAUX .....	I
LISTE DES FIGURES .....	II
LISTE DES ABREVIATIONS.....	III
INTRODUCTION.....	1

## PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

### CHAPITRE 1. L'ELEVAGE OVIN EN ALGERIE

1.1. Aperçu historique sur l'élevage ovin en Algérie.....	3
1.2. Répartition géographique de l'élevage ovin en Algérie .....	3
1.3. Les principales races ovines algériennes .....	3
1.3.1. La race Ouled Djellal .....	3
1.3.1.1. Variété Ouled Djellal .....	4
1.3.1.2. Ouled-Nail .....	4
1.3.1.3. Chellala .....	4

### CHAPITRE 2. SYNCHRONISATION DES CHALEURS CHEZ LES BREBIS

2.1. Introduction .....	5
2.2. Les phases de cycle sexuel chez les brebis .....	5
2.2.1. La phase folliculaire .....	6
2.2.2. La phase lutéale.....	6
2.3. Principe de la synchronisation des chaleurs.....	6
2.4. L'intérêt de la synchronisation .....	6
2.5. Les méthodes de la synchronisation de l'œstrus .....	6

2.5.1. Eponges vaginales .....	7
2.5.1.1. Généralité .....	7
2.5.1.2. Le principe.....	7
2.5.1.3. La méthode.....	7

### CHAPITRE 3. LES PARAMETRES BIOCHIMIQUES SANGUINS

3.1. Paramètres du métabolisme énergétique.....	8
3.1.1. Glucose .....	8
3.1.2. Cholestérol.....	8
3.1.3. Triglycérides .....	8
3.2. Paramètres du métabolisme protéique .....	9
3.2.1. Protéines totales .....	9
3.2.2. Urée .....	9
3.2.3. Créatinine.....	9
3.2.4. Albumine .....	9

## DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE

### CHAPITRE 4. MATERIEL ET METHODES

4.1. Monographie de la région .....	10
4.2. Matériel .....	11
4.2.1. Les animaux .....	11
4.2.1.1. Mode d'élevage .....	11
4.2.1.2. L'alimentation .....	12
4.3. Méthodes.....	12
4.3.1. Protocole expérimental.....	12
4.3.2. Prélèvement .....	14
4.3.3. Méthode analytique .....	15
4.3.3.1. Dosage de glucose .....	15
4.3.3.2. Dosage de cholestérol .....	16
4.3.3.3. Dosage de triglycérides .....	16

4.3.3.4. Dosage de protéines totales .....	17
4.3.3.5. Dosage d'urée.....	17
4.3.3.6. Dosage de créatinine .....	17
4.3.3.7. Dosage de l'albumine.....	18
4.3.3.8. Dosage de la bilirubine totale .....	18
4.3.4. Analyse statistique.....	18

## CHAPITRE 5. RESULTATS ET DISCUSSION

5.1. Les paramètres de reproduction.....	19
5.1.1. Les performances de reproduction .....	19
5.1.1.1. Fertilité .....	20
5.1.1.2. Prolificté.....	22
5.1.1.3. Fécondité .....	24
5.2. Les paramètres biochimiques .....	25
5.2.1. Paramètres du métabolisme énergétiques .....	25
5.2.1.1. La glycémie (g/l).....	25
5.2.1.2. La cholestérolémie (g/l) .....	26
5.2.1.3. La triglycéridémie (g/l) .....	28
5.2.2. Paramètres du métabolisme protéiques .....	30
5.2.2.1. La protéinémie (g/l) .....	30
5.2.2.2. L'urémie (g/l).....	31
5.2.2.3. La créatinémie (mg/l).....	32
5.2.2.4. L'albuminémie (g/l) .....	32
5.2.2.5. La bilirubinémie (mg/l) .....	33
CONCLUSION .....	35
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	36

RESUME

# Liste des tableaux

Tableau 1. Les nombres des brebis et d'agneaux enregistrés dans le site étudié. ....	19
Tableau 2. Les Moyennes de fertilité, prolificité et fécondité des brebis Ouled Djellal. ....	19
Tableau 3. Variation de la concentration des paramètres du métabolisme énergétiques chez les brebis Ouled Djellal selon qu'elles sont fécondables ou non. ....	25
Tableau 4. Variation de la concentration des paramètres du métabolisme protéiques chez les brebis Ouled Djellal selon qu'elles sont fécondables ou non. ....	30

## Liste des figures

Figure 1. Aire de répartition des races et localisation des types d'ovins en Algérie (Deghnouche, 2011). .....	4
Figure 2. Evolution des concentrations hormonales au cours de cycle sexuel de la brebis (Dudouet, 2003). .....	5
Figure 3. La carte de la région de Biskra (Moussi, 2012). .....	10
Figure 4. Protocole de la synchronisation.....	14
Figure 5. Schéma de prélèvement sanguin par ponction de la veine jugulaire. ....	15
Figure 6. Les moyennes des paramètres de reproduction. ....	20



# Liste des abréviations

**ADP** : Adénosine -5- Diphosphate.

**AGNE** : Acide Gras Non Estérifiés.

**ATP**: Adénosine Triphosphate.

**CHO**: Cholestérol estérase.

**CIDR**: Control Internal Drug Release.

**C.I.I.R.P.O**: Centre Interrégional d'Information et de Recherche en Production Ovine.

**DAP** : Dihydroxyacétone Phosphate.

**DMSO** : Diméthylsulfoxyde.

**eCG**: Gonadotrophine Chorionique équine.

**FGA**: Fluorogestone Acétate.

**FSH**: Hormone Folliculo-Stimulante.

**G3P**: Glycérol 3 Phosphate.

**GnRH**: gonadotrophine releasing hormone.

**GOD**: Glucose Oxydase.

**GPO**: Glycérol-3- Phosphate Oxydase.

**I.T.D.A.S**: Institut Technique de développement de l'Agronomie Saharienne.

**I.T.E.L.V**: Institut Technique des Elevages.

**J**: Jours.

**LDL**: Low Density Lipoprotein.

**LH** : Hormone Lutéinisante.

**M**: Moyenne.

**M.A.D.R**: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

**MAP**: Acétate de médroxy progestérone.

**MGA**: Acétate de Mélangestrol.

**NS**: Non significative.

**P:** Prélèvement.

**PGF2 $\alpha$ :** Prostaglandine F2 alpha.

**PMSG:** Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

**POD:** Peroxydase.

**PPR:** Peste de petits ruminants.

**PTH:** Hormone parathyroïdienne

**SD:** Ecart-Type.

**VLDL:** Very Low Density Lipoprotéins.

**Vs:** versus.

**UI :** Unité Internationale.

# **Introduction**

# Introduction

En Algérie, l'élevage ovin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles, grâce à son importance économique et sociale. Le troupeau ovin représente la plus grande ressource animale; il est estimé à plus de 26 millions de têtes dont 80% de brebis reproductrices (MADR, 2016), elles sont connues essentiellement dans les zones steppiques (Deghnouche, 2011). Le mouton Ouled Djellal a fait l'objet de plusieurs études portant sur les performances de production et de reproduction. Il reconnue par sa bonne qualité de reproduction, de bonnes aptitudes maternelles et surtout l'adaptation aux conditions environnementales difficiles (Titaouine, 2015). Les races ovines présentent une période de repos sexuel (anœstrus); qui limite l'efficacité de la reproduction (Thimonier *et al.* , 2000) et entraîne à une faible productivité chez les ovins.

Sur cette race, différents travaux ont été effectués pour étudier le profil biochimique en associant plusieurs facteurs:

- L'alimentation et le stade physiologique par: Deghnouche (2011), Bounab (2016) et Bouzenzana (2015).
- L'altitude par: Titaouine (2015).
- La comparaisant entre les deux régions (aride et semi-aride) par: Belkacem (2020).

Mais pas ou très peu d'études qui ont abordé l'effet des hormones utilisées lors de synchronisation sur le profil biochimique

De nombreux chercheurs ont utilisées différentes techniques de la maîtrise de reproduction, pour contrôler le moment de la reproduction afin d'améliorer la productivité de l'élevage ovin et ses performances (Thimonier *et al.*, 2000). La technique utilisée dans notre étude est la synchronisation hormonale des chaleurs contre saison par l'utilisation des éponges vaginales imprégnées de progestagènes associées à l'eCG (gonadotrophine chorionique équine) ou anciennement appelé le PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) sur 13 brebis de la race Ouled Djellal élevées dans la région de Biskra afin de reprendre l'activité ovarienne de ces brebis pour l'accouplement naturelle et faire la comparaison entre certains paramètres de métabolisme énergétiques et protéiques des brebis fécondables et non fécondables.

Notre objectif est de préciser les performances de reproduction des brebis de race Ouled Djellal dans la wilaya de Biskra (Elhadjeb), et de comparer certains paramètres du

métabolisme énergétiques (glucose, cholestérol, et triglycérides) et de métabolisme protéiques (protéines totales, urée, créatinine, albumine et bilirubine totale) chez les brebis fécondables et non fécondables au cours de la période d'accouplement, et d'identifier lesquels de ces paramètres pourraient être utilisés comme indicateurs pour la réussite de la fécondation.

Ce travail est subdivisé en deux parties essentielles:

➤ **Une partie bibliographique**

- ✓ **Chapitre 1:** basé sur des données générales sur l'élevage ovin en Algérie.
- ✓ **Chapitre 2:** étude de la synchronisation par l'utilisation des éponges vaginales.
- ✓ **Chapitre 3:** basé sur les paramètres biochimiques sanguins.

➤ **Une partie expérimentale:** où nous avons:

- ✓ **Chapitre 4:** matériel et méthodes.
- ✓ **Chapitre 5:** résultats et discussion.

**Première partie.**  
**Synthèse**  
**bibliographique**

**Chapitre 1.  
L'élevage ovin  
en Algérie**

### **1.1. Aperçu historique sur l'élevage ovin en Algérie**

De nombreux auteurs anciens qui se sont attachés à étudier les ovins en Algérie se rejoignent dans la description des gravures rupestres du cinquième millénaire avant notre ère et qui témoignent de la pratique très ancienne de l'élevage ovin en Algérie (Belharfi, 2017). Grâce à ses multiples productions: la viande et secondairement pour le lait et la laine dans des conditions arides et semi-arides, auxquelles elles s'adaptent de façon remarquable (Benyoucef *et al.* , 2000), l'élevage ovin compte parmi les activités agricoles les plus importantes. Les principales productions ovines algériennes sont connues essentiellement dans les zones steppiques (Deghnouche, 2011).

### **1.2. Répartition géographique de l'élevage ovin en Algérie**

En Algérie, la répartition géographique des troupeaux ovins dans le territoire national est très inégale, ils sont répartis dans la partie nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration est localisée dans les régions steppiques et le reste de l'effectif se trouve au niveau des hautes plaines céréalières (Belharfi, 2017). Il occupe la première place par rapport aux autres espèces (Benyoucef *et al.* , 2000).

### **1.3. Les principales races ovines algériennes**

En Algérie, les ovins constituent une véritable richesse nationale pouvant être appréciée à travers son effectif élevé par rapport aux autres spéculations animales et particulièrement par leur diversité (Dekhili, 2010). Le cheptel ovin Algérien est dominé par trois principales races: la race arabe blanche dite Ouled Djellal, la race Rembi et la race Hamra de Béni Ighil. Ainsi que des races dites secondaires, regroupant: la race Berbère, D'man, Barbarine et la race Sidaou-Targuia (Titaouine, 2015) (Figure 1).

#### **1.3.1. La race Ouled Djellal**

La race Ouled Djellal est la race la plus importante et la plus intéressante de toutes les races ovines algériennes (Deghnouche *et al.* , 2011). C'est une race qui aurait été introduite par les Beni Hilal venus en Algérie au XI siècle du Hidjaz (Arabie) (Arbouche, 2011). La race Ouled Djellal, aussi appelée race arabe, race blanche, elle représente selon certains auteurs, entre 54% et 63% du cheptel national et couvre plus de 60% du territoire pastoral algérien (Kerboua *et al.* , 2003). C'est le véritable mouton des steppes, adapté au grand nomadisme. Elle supporte la marche sur de longues distances et très bien adaptée aux parcours steppiques (Deghnouche *et al.* , 2011). Cette race est subdivisée en trois variétés selon Lafri (2011):



### 1.3.1.1. Variété Ouled Djellal

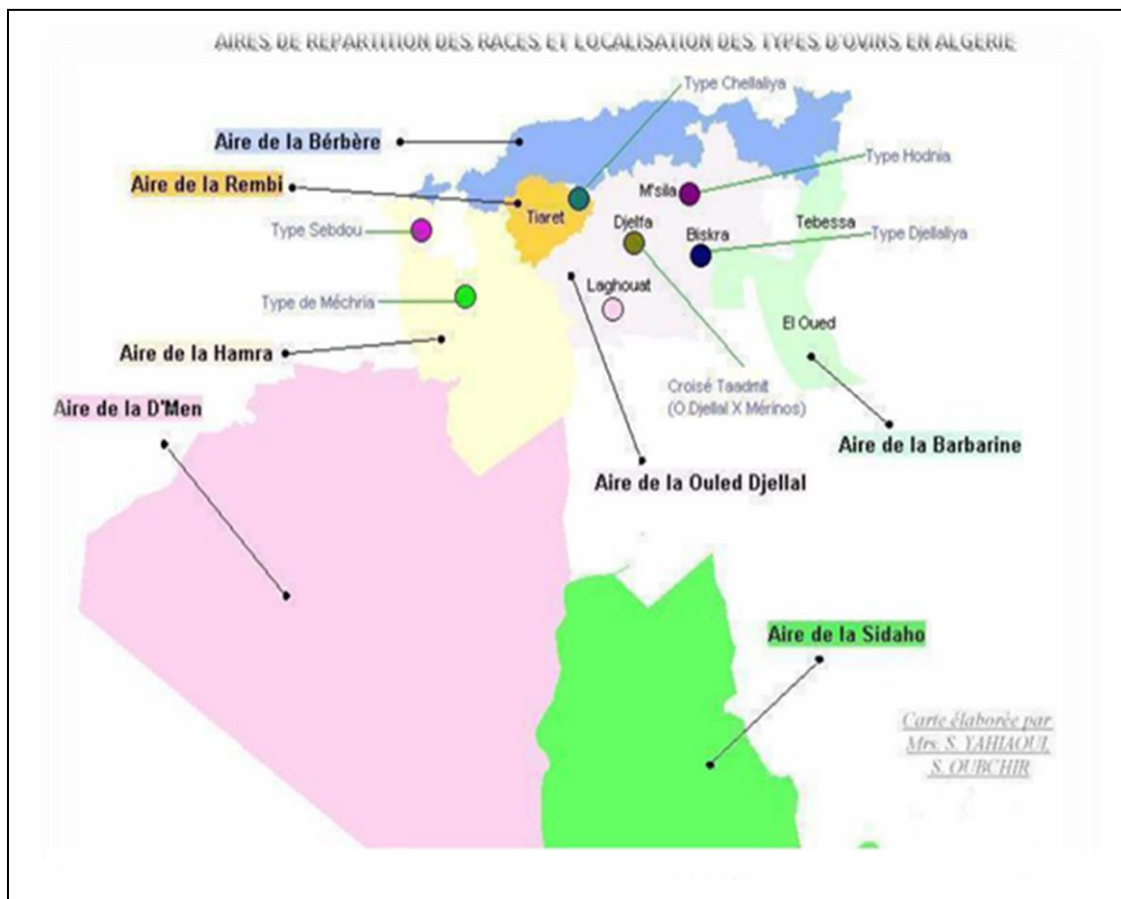
Proprement dite qui peuple les Zibans, Biskra et Touggourt. C'est l'espèce la plus adaptée à la marche, elle est communément appelée la «Transhumante».

### 1.3.1.2. Ouled-Nail

Qui peuple le Hodna, Sidi Aissa, M'sila, Biskra et Sétif. C'est le type le plus lourd, elle est communément appelée « Hodnia ».

### 1.3.1.3. Chellala

Qui peuple la région de Laghouat, Chellala et Djelfa, c'est l'espèce la plus petite et la plus légère de la race Ouled Djellal.



**Figure 1.** Aire de répartition des races et localisation des types d'ovins en Algérie (Deghnouche, 2011).

**Chapitre 2.**  
**Synchronisation des**  
**chaleurs chez les**  
**brebis**

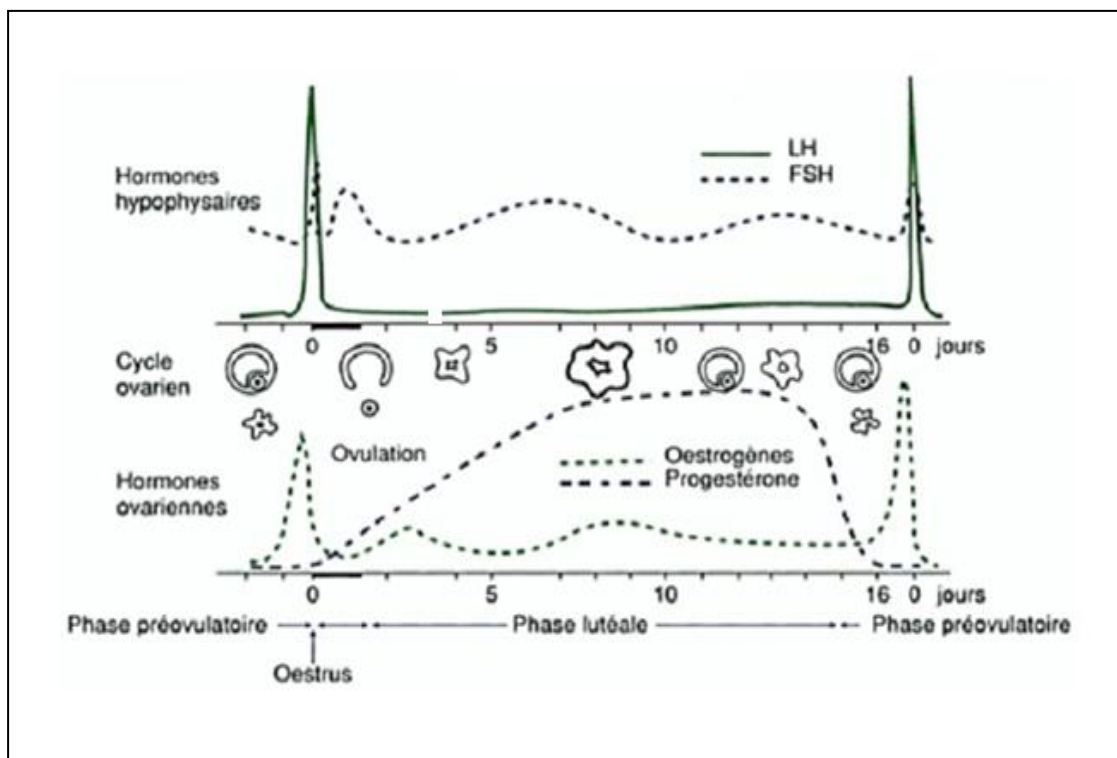
## 2.1. Introduction

Les races ovines présentent le plus souvent une période d'activité sexuelle et une période de repos sexuel; qui limite la période de la reproduction chez les ovins. Différentes techniques peuvent être utilisées pour contrôler le moment de la reproduction dans un troupeau (Thimonier *et al.*, 2000). Elles sont basées soit: sur la diminution de la durée de la phase lutéale par l'utilisation des prostaglandines et/ou des œstrogènes, soit à bloquer le cycle sexuel par l'administration de la progestérone et ses dérivés, soit par l'utilisation de la mélatonine.

## 2.2. Les phases de cycle sexuel chez les brebis

La synchronisation des cycles sexuels consiste à faire débiter, à un moment désiré par l'éleveur, un cycle sexuel chez la femelle déjà cyclique ou non (Ould-Hamadouche, 2006).

L'activité sexuelle chez la brebis se caractérise par une succession, tous les 17 jours en moyenne. Ils peuvent être décomposés selon Cognie *et al.* (2007) en deux phases (Figure 2):



**Figure 2.** Evolution des concentrations hormonales au cours de cycle sexuel de la brebis (Dudouet, 2003).

### **2.2.1. La phase folliculaire**

Elle s'exprime par des chaleurs et se termine par l'ovulation (l'élévation rapide de FSH -Hormone Folliculo-Stimulante- et LH -Hormone Lutéinisante-). Cette phase est très courte de l'ordre de 3-4 jours.

### **2.2.2. La phase lutéale**

La phase préparant l'utérus pour l'implantation de l'embryon. Si la brebis n'a pas été fécondée, cette phase lutéale est interrompue au bout de 13-14 jours pour laisser place à une nouvelle phase folliculaire.

## **2.3. Principe de la synchronisation des chaleurs**

Le principe de la synchronisation de chaleur chez les brebis dépend de la phase lutéale, elle prolonge cette dernière jusqu'à ce que tous les corps jaunes régressent et disparaissent, cela conduit à l'ovulation de ces brebis en même temps.

## **2.4. L'intérêt de la synchronisation**

Cette technique a connu un grand succès auprès des éleveurs pour des raisons différentes selon les régions (Ould-Hamadouche, 2006). Elle regroupant les points de travail lors des agnelages, alimentant plus rationnellement les lots d'animaux au même stade de gestation et de lactation ainsi que facilitant la vente du lait de toutes les brebis dès l'ouverture de la laiterie. Ainsi que, pratiquer l'insémination artificielle, qui ne peut être pratiquée que si l'on synchronise les chaleurs (Dudouet, 2003), et aussi l'insémination naturelle.

## **2.5. Les méthodes de la synchronisation de l'œstrus**

Pour synchroniser les chaleurs chez la brebis, deux méthodes sont possible:

Zootechniques (non hormonales ou naturelles): comme l'effet mâle, l'alimentation (flushing) et contrôle du photopériodisme; on n'utilise aucun traitement hormonale.

Médicales (hormonales): c'est l'inverse; les méthodes médicales sont basées sur l'utilisation des traitement hormonale comme la méthode lutéolytique par les œstrogènes et les prostaglandines F2 alpha (PGF2 $\alpha$ ) ainsi que les stéroïdes anovulatoire de synthèse par l'utilisation des substances analogue aux hormones naturelles (progestatifs) comme : l'éponge vaginale et CIDR (Control Internal Drug Release) qui sont associées à l'eCG (PMSG), la voie orale MGA (L'acétate de mélangestrol ) et l'implant sous cutané.

### **2.5.1. Eponges vaginales**

#### **2.5.1.1. Généralité**

La technique des éponges vaginales a été développée au début des années 1960 et elle est certainement la méthode la plus utilisée dans le monde pour contrôler le cycle sexuel chez les brebis (Seddar, 2017) et permet l'homogénéisation du troupeau (Harkat et Lafri, 2007). Cette éponge contient une substance de synthèse analogue à la progestérone qui diffuse à travers la muqueuse vaginale et agit comme la progestérone naturelle. Elle bloque la sécrétion des hormones responsables des événements physiologiques liés à l'apparition des chaleurs et à l'ovulation (Seddar, 2017).

#### **2.5.1.2. Le principe**

Le principe des éponges vaginales est de reconstituer le cycle de la brebis: l'éponge libère le progestagène et bloque ainsi le cycle de la brebis et le PMSG permet la libération des deux hormones responsables de l'ovulation (Laurence et Eric, 2011).

#### **2.5.1.3. La méthode**

Les éponges imprégnées soit de MAP (l'acétate de médroxy-progestérone), soit de FGA (fluorogestone acétate) (Ould-Hamadouche, 2006). Elles sont retirées 12-14 jours après la pose pour permettre la reprise de l'activité ovarienne qui induira le début d'une chaleur qui mènera à l'ovulation. Il est préférable de ne pas dépasser les durées car, au-delà, la dose de FGA restant dans l'éponge risque d'être insuffisante pour la synchronisation (Ould-Hamadouche, 2006). Généralement, Au moment du retrait de l'éponge, on injecte de la PMSG, afin de stimuler le développement des follicules ovariens, d'avancer le début des chaleurs et d'augmenter le taux d'ovulation (Cognié, 1988), de la même façon que l'hormone FSH endogène (Seddar, 2017).

**Chapitre 3.**  
**Les paramètres**  
**biochimiques**  
**sanguins**

### **3.1. Paramètres du métabolisme énergétique**

#### **3.1.1. Glucose**

Chez les ruminants, tous les glucides sont hydrolysés par les enzymes microbiens en oses simples, puis fermentés en acides gras volatils, avec la formation des gaz, et d'énergie (Piccione *et al.* , 2009). Le glucose est la source principale d'énergie (Baril *et al.* , 1993), il a deux origines: soit exogène par l'absorption intestinale du glucose à partir de l'amidon et aussi de glucosanes microbiennes. Il représente environ 15% du glucose total (Piccione *et al.* , 2009), soit endogène; provient principalement de la néoglucogenèse hépatique 85% à partir des substances glucoformatrices (le propionate, le lactate, le glycérol et enfin les acides aminés glucoformateurs circulants: alanine, glutamine, acide glutamique, acide aspartique, proline et sérine, après leurs désamination en glucose (Titaouine, 2015), et à moindre degré au niveau rénale (Bounab, 2016). Donc, le métabolisme de glucose est étroitement associé au métabolisme d'acides aminés et des lipides (Huntington, 1997).

#### **3.1.2. Cholestérol**

Le cholestérol est un composant essentiel des cellules et des tissus, il est important dans le métabolisme (Bounab, 2016). Dans lesquelles, il joue un rôle important sur la fluidité, la stabilité et la perméabilité (Titaouine, 2015), c'est aussi le précurseur des hormones stéroïdiennes et des acides biliaires (Caldeira et Portugal, 1991), et de la vitamine D3. Le cholestérol est transporté dans les tissus par les lipoprotéines VLDL (Very Low Density Lipoproteins) et LDL (Low Density Lipoprotein) et se trouve sous deux formes estérifiée, et non estérifiée (Titaouine, 2015). La concentration en cholestérol libre est approximativement 5à7 fois plus faible que celle en cholestérol estérifié (Piccione *et al.* , 2009). Chez les ruminants, le cholestérol sérique est important pour la fonction lutéale, car son augmentation est nécessaire pour l'élévation des concentrations sériques en progestérone durant la phase lutéale (Bouzenzana, 2015).

#### **3.1.3. Triglycérides**

Les triglycérides sont des esters, ils ont deux origines: soit à partir de l'alimentation soit par la synthèse hépatique. Les triglycérides sont stockés dans les tissus adipeux et constituent une réserve d'énergie facilement mobilisable. Ils sont transportés vers les cellules de l'organisme par les lipoprotéines du sang (Titaouine, 2015).

## **3.2. Paramètres du métabolisme protéique**

### **3.2.1. Protéines totales**

Les protéines sont largement réparties dans l'organisme, elles fonctionnent comme des éléments structurels et de transport. Les protéines sont divisées en deux fractions, albumines et globulines (Titaouine, 2015).

### **3.2.2. Urée**

L'urée est le produit final du métabolisme des protéines dans le corps, synthétisée par le foie à partir d'ammoniac, provient pour l'essentiel soit des fermentations ruminales soit du catabolisme des protéines dans l'organisme (Dias *et al.*, 2010). Chez les ruminants elle est soit excrétée dans les urines et donc perdue ou recyclée dans le rumen via la salive, et à moindre degré via la paroi du rumen où elle est convertie à nouveau en ammoniac et peut servir pour la croissance bactérienne (Yokus et Cakir, 2006).

### **3.2.3. Créatinine**

La créatinine est le résultat de la dégradation de la créatine, c'est la source d'énergie pour les cellules (Titaouine, 2015). Elle est pratiquement indépendante de l'apport protéique alimentaire (Turner *et al.*, 2005). Elle est éliminée par le rein ce qui en fait un très bon marqueur de la fonction rénale (Titaouine, 2015).

### **3.2.4. Albumine**

L'albumine est une protéine synthétisée dans le foie. Elle est très hydrophile et est responsable de 80% environ de la pression oncotique du plasma grâce à son abondance et à son petit poids moléculaire (Obidilke *et al.*, 2009). Elle sert aussi au transport du calcium, des acides gras non estérifiés, des hormones thyroïdiennes, des vitamines liposolubles et de la bilirubine (Bouzenzana, 2015).



**Deuxième partie.**  
**Etude expérimentale**

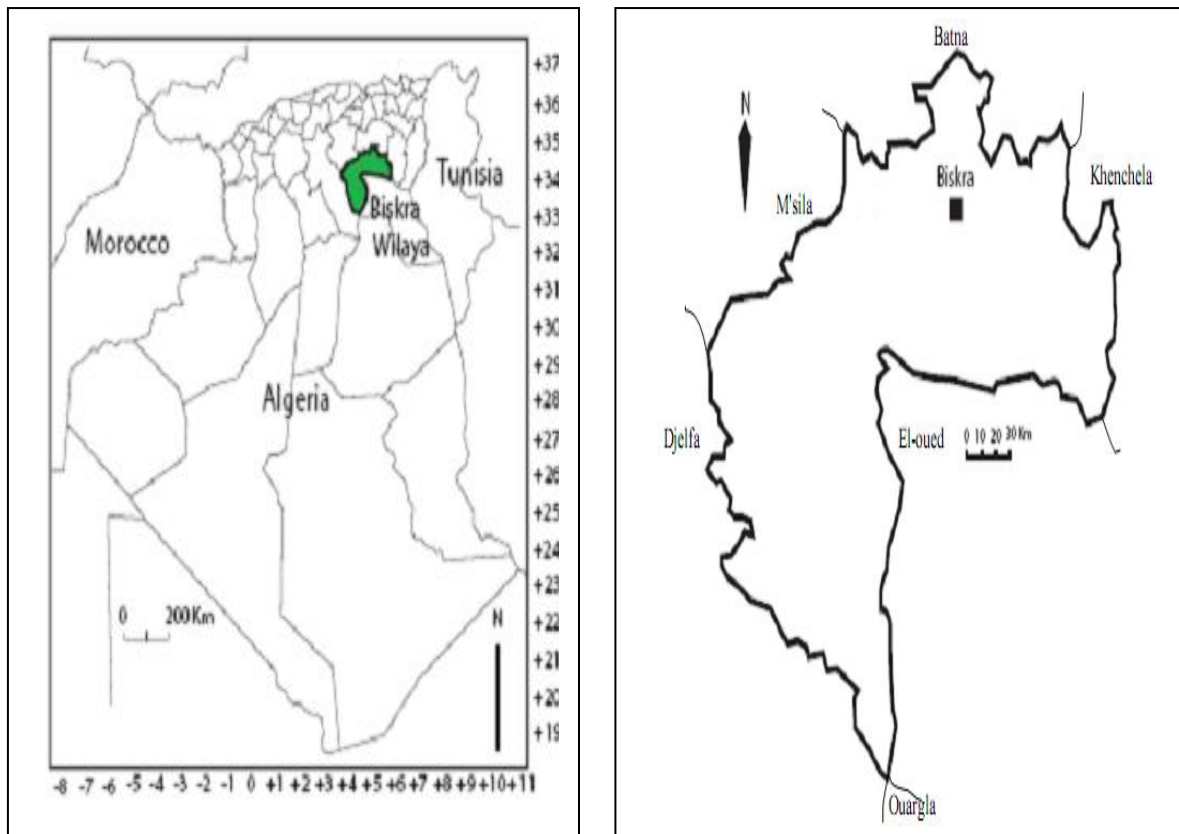
# **Chapitre 4.**

## **Matériel et méthodes**

#### 4.1. Monographie de la région

La présente étude a été menée à l'Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne (ITDAS) dans la wilaya de Biskra à environ 470 km au sud-Est de la capitale Alger. Elle est souvent désignée par la « porte du désert » (Aissaoui *et al.*, 2019).

La wilaya de Biskra est limitée au nord par la wilaya de Batna, au Nord-Est par la wilaya de Khenchela, au Nord-Ouest par la wilaya de M'sila, au Sud-Ouest par la wilaya de Djelfa, au Sud-Est par la wilaya d'El-Oued et au sud par la wilaya de Ouargla (Moussi, 2012).



**Figure 3.** La carte de la région de Biskra (Moussi, 2012).

Cette région est une zone aride caractérisée par :

- La température maximale est atteinte en juillet 49°C, mais en janvier elle est autour de 5°C (surtout le soir).
- Les précipitations sont faibles et irrégulières d'un mois à l'autre selon les années.
- Le taux de pluie augmente principalement en automne et en hiver.

- L'humidité relative de l'air varie considérablement selon la saison. En été, il tombe à 25% en juillet en raison d'une forte évaporation. Cependant, en hiver, il monte jusqu'à 60% maximum.
- Les vents soufflent toute l'année, généralement:
  - ✓ les vents du nord-ouest dominant.
  - ✓ Les vents du sud sont généralement froids et secs en hiver. Ils sont chauds et très secs en été: c'est-à-dire le Sirocco. Il agit en augmentant l'évaporation et augmente ainsi la sécheresse.

## **4.2. Matériel**

### **4.2.1. Les animaux**

Les 26 brebis appartiennent à la race locale Ouled Djellal, non gestantes cliniquement saines, âgées de 2,5 à 5 ans, d'un poids moyen de  $44,83\text{kg} \pm 9,4$ . Elles présentent une note médiane d'état corporel de  $2,8 \pm 0,9$  (sur une échelle de 1-5). Toutes les brebis avaient réussi l'agnelage de l'année précédente, et l'intervalle de mise bas le début de l'expérience  $\geq 70$  jours.

Les béliers sont totalement isolés des brebis et ne sont introduits dans le troupeau que pendant les périodes d'accouplement.

Les 26 brebis de la race locale Ouled Djellal, ont été réparties de manière aléatoire en deux groupes de treize animaux:

- Groupe I (GI): renferme 13 brebis control (c'est le groupe témoin).
- Groupe II (GII): renferme 13 brebis synchronisées.

#### **4.2.1.1. Mode d'élevage**

La pratique d'élevage au niveau de l'ITDAS est de type semi-extensif. Les brebis de notre expérience sont amenées au pâturage deux fois par jour (7 h à 11 h) et (16 h à 18 h). La nuit, toutes les brebis étaient logées dans une bergerie et avaient accès à de l'eau fraîche et propre deux fois par jour (une le matin, une deuxième le soir).

Des traitements antiparasitaires sont effectués régulièrement pour les brebis, elles ont été vermifugées 4 fois/an avec des anthelminthiques et elles sont systématiquement vaccinées contre les maladies les plus connues de la région et qui sont d'origine: virales (la clavelée),

bactériennes (l'entérotoxémie) et la peste des petits ruminants (P.P.R.). Elles ont été tous identifiées par des boucles d'oreilles.

#### **4.2.1.2. L'alimentation**

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) (Boudebza, 2015).

Les brebis de l'expérimentation se nourrissent essentiellement d'un mélange de végétaux dans les pâturages naturels, dont l'alfa (*Stipa tenacissima*), le diss (*Ampelodesmos tenax*), et (*Artemisia herba alba*) ainsi que de prairies annuelles, composées de diverses herbes (prédominance de *Cynodon dactylon*, *Melilotus sulcata* et *Vicia monantha*).

Toutes les brebis ont reçu une même supplémentation quotidienne de 200 à 300g de concentré de céréales du commerce et de 300 à 400g de foin de bonne qualité à la bergerie deux fois par jour (à 12 h et 20 h). La quantité de concentré administrée différait selon le score de l'état corporel.

### **4.3. Méthodes**

#### **4.3.1. Protocole expérimental**

Notre protocole expérimental comporte les étapes suivantes:

##### **Etape 1: Identification et préparation des animaux**

L'identification a été réalisée à l'aide des boucles d'oreille en plastique numérotées sur les 26 brebis.

##### **Etape 2: Synchronisation de chaleur**

La mise en place des éponges vaginales imprégnées par un progestagène de synthèse fluorogestone acétate (FGA) (CHRONOGEST<sup>®</sup>, MSD Santé Animale) à la concentration de 20mg durant la première semaine du mois de Mai, selon les étapes suivantes:

- Imprégnée l'éponge par l'antibiotique: pour l'économiser, le pulvériser dans un sac plastique contenant les éponges, comme rapporté par Laurence et Eric (2011).
- Nettoyer l'applicateur par du permanganate de potassium (Tremper l'applicateur après chaque pose). En utilisant deux applicateurs, l'un se désinfecte le temps que l'on utilise l'autre.

Les deux façons de placer les éponges dans l'applicateur:

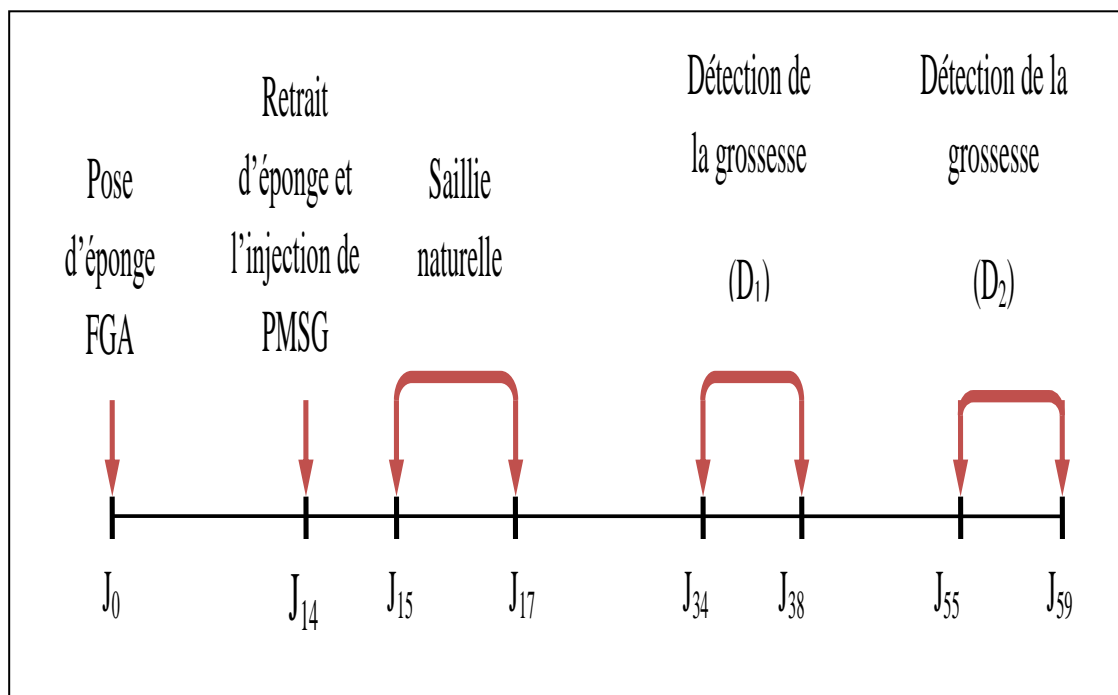
- Mettre l'éponge dans l'applicateur par son extrémité biseautée en l'introduisant par le côté ficelé et en repliant la ficelle le long de l'applicateur.
  - Mettre l'éponge par l'extrémité non biseautée en introduisant l'éponge par le côté non ficelé puis en la poussant avec le poussoir.
- Induire l'applicateur de vaseline pour permettre une progression facile dans le vagin.
  - Introduire l'applicateur sans brusquerie en inclinant l'applicateur et entourant légèrement puis libérer l'éponge en poussant sur le poussoir.
  - Une fois l'éponge en place, il faut vérifier que le fil est bien visible à l'extérieur.
  - La femelle éponagée sera marquée par un marqueur.
  - Après la pose de l'éponge, les brebis sont isolées dans une bergerie dans le calme.
  - Les éponges sont laissées en place pendant une durée de 14 jours.
  - Le jour de retrait de l'éponge, on procède à une injection de 400UI (Unité Internationale) de PMSG (Folligon®, MSD Santé Animale) par brebis en intramusculaire pour synchroniser l'ovulation.

### **Etape 3: Saillie naturelle**

Les brebis sont présentées au bélier fertile pour la saillie le jour suivant (J<sub>15</sub>) avec un ratio de 1 bélier pour 13 brebis (Thimonier *et al.*, 2000). Le bélier a été retiré 48 h après l'introduction (J<sub>17</sub>).

### **Etape 4: Détection de la gestation**

La gestation a été détectée sur la base du non-retour de l'œstrus après deux périodes d'observation (19 à 23 et 40 à 44 jours après la période d'accouplement) comme rapporté par Ouedraogo *et al.* (2008).



**Figure 4.** Protocole de la synchronisation.

#### 4.3.2. Prélèvement

Les prélèvements sanguins ont été réalisés par ponction de la veine jugulaire, à l'aide d'un tube stérile type vacutainer à héparinate de lithium le matin entre 7 h et 8 h avant la prise alimentaire. Le sang recueilli a été transporté dans une glacière à + 4°C et dans un délai du temps n'excédant pas 2 h pour être centrifugé à 3000 tours/minute pendant 15 minutes et conservés à - 20°C jusqu'au moment de leurs analyses.

On a fait deux prélèvements pour les deux groupes: groupe I (GI) et groupe II (GII) (Figure 5):

- Prélèvement 1: en J<sub>0</sub> avant le traitement hormonal (le jour de pose d'éponges vaginales).
- Prélèvement 2: en J<sub>14</sub> après le traitement hormonal et avant l'accouplement (correspond au jour où le bélier a été introduit dans le troupeau).



**Figure 5.** Schéma de prélèvement sanguin par ponction de la veine jugulaire.

**P:** Prélèvement (1, 2) / **J:** jours (0, 14).

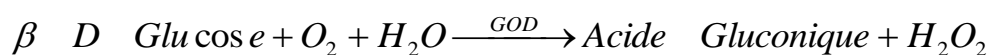
#### 4.3.3. Méthode analytique

Les concentrations des différents métabolites sanguins ont été déterminées par spectrophotométrie par des kits commerciaux (SPINREACT) Espagne, pour le glucose, le cholestérol, les triglycérides, protéine totale, l'urée, la créatinine, l'albumine et la bilirubine totale, selon la méthode standard utilisant Spectrophotomètre (UV-160A ; Shimadzu Corporation, Japon).

##### 4.3.3.1. Dosage de glucose

Déterminé par la méthode colorimétrique enzymatique (GOD/POD).

- Le glucose de l'échantillon agit avec la glucose-oxydase (GOD), en présence de l'oxygène de l'air en acide gluconique selon la réaction suivante:



- Le peroxyde d'oxygène (l'eau oxygénée) formée est catalysé par la peroxydase (POD) avec l'Amino 4 phénazone et le Phénol pour donner l'indicateur quinone de couleur rose selon la réaction suivante:



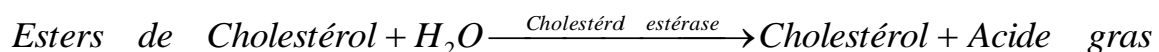
La lecture s'effectue à une longueur d'onde 505 nm.



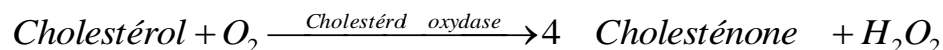
#### 4.3.3.2. Dosage de cholestérol

Déterminé par la méthode colorimétrique enzymatique cholestérol estérase / peroxydase (CHO/POD), le cholestérol est mesuré après hydrolyse enzymatique, puis une oxydation. L'indicateur quinone est formée à partir du peroxyde d'hydrogène et de l' amino 4 antipyrines, en présence de phénol et de peroxydase selon les réactions suivantes:

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



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



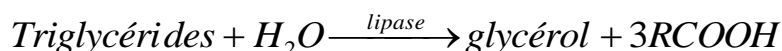
- En présence de peroxydase, l'eau oxygénée formée réagit avec l' amino 4-phénazone et le phénol avec formation d'un dérivé coloré rose:



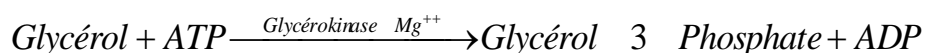
La lecture s'effectue à une longueur d'onde 505 nm.

#### 4.3.3.3. Dosage de triglycérides

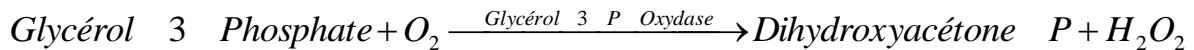
Déterminé par méthode colorimétrique enzymatique (GPO-POD) selon le principe d'hydrolyse enzymatique des triglycérides suivie du dosage en colorimétrie du glycérol libéré selon les réactions suivantes:



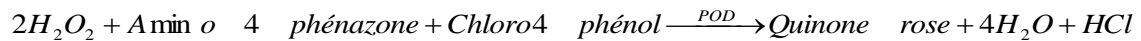
- Le glycérol obtenu est converti sous l'action de la glycérol-kinase, en présence de l'ATP, en glycérol-3-phosphate (G3P) et adénosine-5- diphosphate (ADP):



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



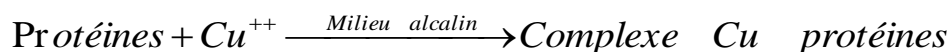
- L'eau oxygénée formée réagit, dans une réaction catalysée par la peroxydase, avec le 4-Aminophénazone et le phénol avec la formation d'un dérivé rougeâtre:



L'intensité de la coloration est proportionnelle à la concentration en triglycérides dans l'échantillon. La lecture s'effectue à une longueur d'onde 505 nm.

#### 4.3.3.4. Dosage de protéines totales

Déterminé par la méthode colorimétrique du Biuret en milieu alcalin. Les ions de cuivre réagissent en milieu faiblement alcalin avec les liaisons peptidiques des protéines (ces sels contiennent de l'iodure qui agit comme un antioxydant), en formant un complexe bleu-violet caractéristique, dont l'intensité est proportionnelle à la concentration des protéines totale dans l'échantillon :

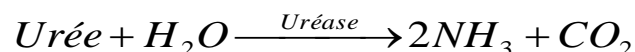


La lecture se fait à une longueur d'onde de 545 nm.

#### 4.3.3.5. Dosage d'urée

Déterminé par méthode uréase-Berthelot modifiée selon le principe suivant :

L'urée de l'échantillon est hydrolysée enzymatiquement sous l'action catalytique de l'uréase en ammoniac et CO<sub>2</sub>.



Les ions ammonium, en présence de salicylate et d'hypochlorite de sodium réagissent en formant un composé de couleur verte (Indophénol) dont l'intensité est proportionnelle à la concentration en urée; déterminé à une onde de 600 nm.

#### 4.3.3.6. Dosage de créatinine

Déterminé par méthode cinétique colorimétrique sans déproteinisation de Jaffé, la créatinine forme avec le picrate alcalin un complexe coloré rouge. On mesure la vitesse de développement de la coloration. La lecture se fait au spectrophotomètre à la 492nm.

#### **4.3.3.7. Dosage de l'albumine**

Déterminé par méthode photométrique au vert de bromocrésol, en présence du vert de bromocrésol en milieu faiblement acide (PH= 4.2), l'albumine provoque un changement de la coloration de l'indicateur, du vert jaune au bleu-vert, dont l'intensité est proportionnelle à la concentration d'albumine dans l'échantillon. La lecture à une longueur d'onde de 630nm la concentration s'affiche automatiquement sur l'écran du spectrophotomètre après l'absorption de la préparation par la sonde.

#### **4.3.3.8. Dosage de la bilirubine totale**

La bilirubine est convertie en azobilirubine colorée à pH acide par l'acide sulfanilique diazoté et mesurée par photométrie. Cette réaction est instantanée avec la bilirubine directe (la bilirubine conjuguée), par contre avec la bilirubine indirecte (bilirubine non conjuguée) elle nécessite la solubilisation par le diméthylsulfoxyde (DMSO). (En absence de DMSO, seule la bilirubine directe réagit). L'intensité de la coloration est proportionnelle à la concentration de la bilirubine dans l'échantillon.

#### **4.3.4. Analyse statistique**

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel «IBM SPSS Statistics 20" de SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA.

Ce logiciel permet de déterminer les moyennes et de l'écart type de chaque paramètre sanguin biochimique, la comparaison des moyennes de chaque paramètre entre les brebis fécondables et non fécondables et entre les groupes témoins à l'aide du test de Student (test-t). Les différences ont été considérées comme significatives lorsque  $P < 0.05$ .

# **Chapitre 5.**

## **Résultats et discussion**

### 5.1. Les paramètres de reproduction

Les résultats des paramètres de reproduction sont rassemblés dans le tableau (1 et 2).

**Tableau 1.** Les nombres des brebis et d'agneaux enregistrés dans le site étudié.

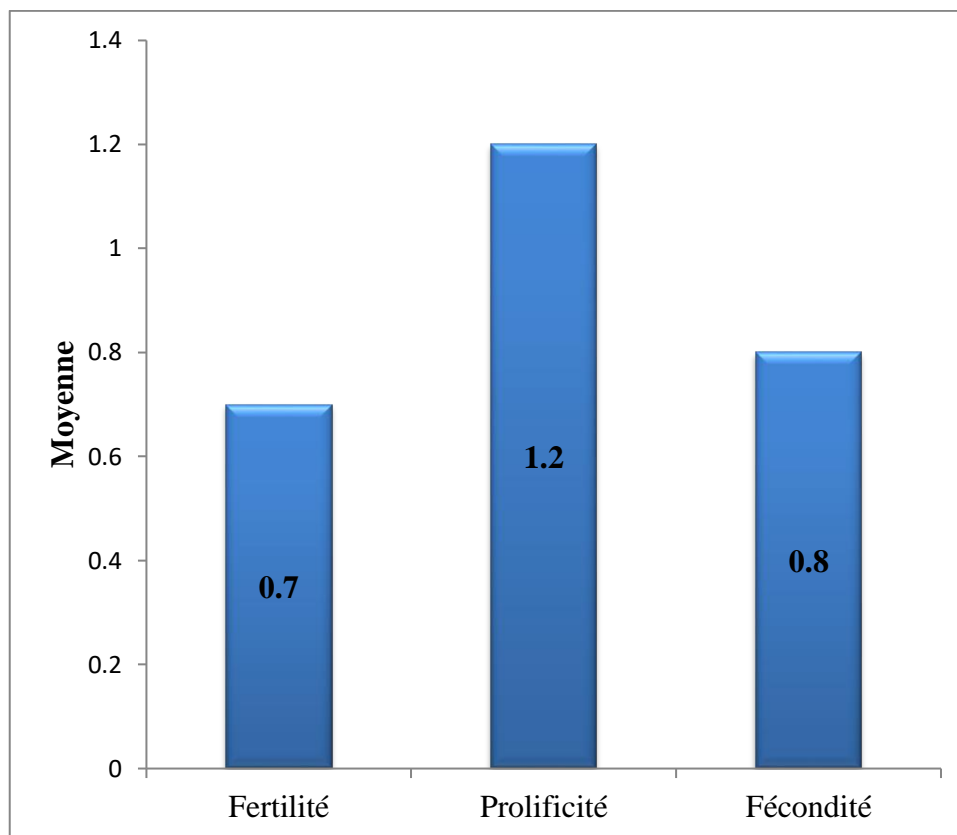
Nombre des brebis	Brebis ayant agnelées	Brebis infertiles	Nombre d'agneaux	Nombre de brebis gestantes portées simple	Nombre de brebis gestantes portées double
13	9	4	11	7	2

**Tableau 2.** Les Moyennes de fertilité, prolificité et fécondité des brebis Ouled Djellal.

Les performances de reproduction	Fertilité	Prolificité	Fécondité
Les moyennes	0.7	1.2	0.8

#### 5.1.1. Les performances de reproduction

Dans les tableaux précédents, le pourcentage des brebis agnelantes est de 70% contre 30% non agnelantes (infertiles). Alors que, le pourcentage des brebis gestantes portée simple est de 77,78% contre 22,22% des brebis gestantes portée double. Le taux de la prolificité des brebis étudiées a été de 120% et pour le taux de fécondité a été 80%. Notons que le taux de mortalité est nul dans le lot expérimental.



**Figure 6.** Les moyennes des paramètres de reproduction.

#### 5.1.1.1. Fertilité

C'est l'aptitude d'un animal à être féconder en un minimum de saillies ou d'inséminations (Dudouet, 2003). Elle peut être prise comme étant le paramètre de réussite de l'établissement de la gestation (Robinson *et al.*, 2006). Elle est calculée selon la formule:

$$\text{Taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre de femelles ayant mis bas} \times 100}{\text{Nombre de femelles soumises à la lutte}}$$

Le taux de la fertilité obtenue en zone aride sur œstrus induit par synchronisation aux éponges vaginales FGA de 20mg et 400UI de PMSG est de 70% (tableau 2). Nos résultats sont proches de celui relevé par Arbouche *et al.* (2013), en étudiant l'effet du mois de lutte sur la fertilité en zone aride. Le taux maximal est à attribuer aux mois de mai et juillet (69,4% et 69% respectivement).

En revanche, nos résultats sont:

➤ Inférieurs à ceux mentionnés par

D'une part, Safsaf et Tlidjane (2010) qu'ont obtenu, en région d'Ouled Djellal, au lot traité par les éponges vaginales un taux de 92%, par contre dans les conditions naturelles, ont relevé un taux de 91%. D'autre part, Belkasmi *et al.* (2010), en région semi-aride, ont relevé un taux de 90% dans les conditions naturelles en lutte de printemps, et aussi avec les travaux de Narimane *et al.* (2016) qui ont relevé des taux meilleurs de fertilité en lutte de printemps par synchronisation au FGA 40mg combinée à l'administration de 300 et 400UI de PMSG avec 96% et 100% respectivement.

Cependant, Taherti et Kaidi (2018) dans leur étude en région de Chlef au printemps, ont montré des taux de fertilité des brebis Ouled Djellal significativement plus élevées qu'en automne 80,75% et 89,03% respectivement. Par ailleurs, Titaouine (2015) a rapporté des taux variables de fertilité au niveau des 3 sites d'altitudes différentes: le site à 150m a présenté le meilleur taux de fertilité 90%.

Deghnouche *et al.* (2017), Dans leur étude en région aride, en comparaison les deux saisons; humide et sèche, ont relevé une augmentation significative de taux de fertilité, cela est probablement en relation avec l'état des pâturages pauvres en saison sèche conduisant à une sous-alimentation des animaux qui ne reçoivent aucune complémentation. Ainsi, Belkacem (2020) a trouvé un taux de 81% et montré que le traitement hormonal n'a pas amélioré la fertilité dans la région aride.

➤ Supérieur à ceux mentionnés par

Harket et Lafri (2007), en étudiant l'effet de la dose de PMSG sur les paramètres de reproduction des brebis Ouled Djellal, ont confirmé que le taux de fertilité n'augmente pas avec la dose de PMSG employée (60% , 75% et 60%) pour des doses de (400UI, 500UI et 600UI) respectivement pour un taux de fertilité de 60% dans le lot témoin. Un résultat similaire a été avancé par Abdelli *et al.* (2012) où la dose de PMSG (400, 500 et 600UI) ou l'âge n'ont pas influencé le paramètre fertilité des brebis Ouled Djellal dans la région de Laghouat durant la saison sexuelle de l'automne.

Cependant, selon Moumène *et al.* (2014), un programme de synchronisation des chaleurs par l'utilisation de progestagènes combinés à l'eCG et associés à l'effet bélier, améliore fortement les performances reproductrices de la brebis Ouled Djellal au printemps,

et que les doses de 400UI d'eCG sont largement suffisantes pour obtenir d'excellents résultats. Alors que, Litim et Bereksi (2011), ont enregistré 87%, sur œstrus et lutte naturels dans la région semi-aride de Naâma (sud-ouest algérien).

En effet, la fertilité moyenne des brebis est améliorée par un apport d'une alimentation adéquate durant la période de l'accouplement.

#### 5.1.1.2. Prolificité

C'est l'aptitude d'un animal à procréer un grand nombre de descendants (Arbouche, 2011). D'ailleurs, il représente le meilleur critère de qualification d'une brebis et constitue l'élément de base de la sélection génétique en termes de prolificité. Outre, le facteur génétique auquel elle est principalement associée, il faut rajouter l'importance exercée par les conditions d'élevage (alimentation, état sanitaire), qui lorsqu'elles sont bien maîtrisées permettent une bonne rentabilité (Boudebza, 2015). Elle est calculée selon la formule:

$$\text{Taux de Prolificité} = \frac{\text{Nombre d'agneaux nés} \times 100}{\text{Nombre de femelles ayant mis bas}}$$

Dans notre étude, le taux de prolificité du troupeau est de 120% (tableau 2). Nos résultats sont similaires à celui relevé par Boukhliq (2002b) cité par Arbouche (2011) qui a trouvé un taux de 120%. Par contre, elles sont:

- Inférieurs à ceux mentionnés par

Deghnouche *et al.* (2017) en région aride, ont rapporté une prolificité avoisinant les 147% en saison sèche contre un taux nettement supérieur en saison humide 162%, en relation avec la sous-alimentation liée aux pâturages pauvres en saison sèche et l'absence de complémentation. Alors, Chentouf *et al.* (2003) rapportent que la distribution d'une supplémentation aux brebis avant et durant la période de lutte a permis d'améliorer le taux d'ovulation et par conséquent le taux de la prolificité.

Dekhili et Aggoun (2007) ont relevé un taux de prolificité significativement plus élevé dans le sud en comparaison au nord de la willaya de Sétif (109% au Nord contre 123% au Sud). Ces auteurs ont confirmé que les brebis du Sud ont été plus prolifiques que les brebis du Nord. Ils ont conclu que la variation observée entre les deux troupeaux serait d'origine



environnementale ou géographique essentiellement et que la supériorité productive des brebis du Sud a été prouvée.

Harkat et Lafri (2007) ont signalé un taux de 130% chez la race marocaine Sardi.

➤ Supérieur à ceux mentionnés par

Safsaf et Tlidjane (2010) en région aride, ont relevé un taux de prolificité de 115% en lutte libre. Dekhili (2002, 2004), l'ITELV (2001) et Merghem (2008) tous ont trouvé des taux compris entre 110% et 111% pour la race Ouled Djellal.

D'une part, Taherti et Kaidi (2018) ont observé avec la meilleure condition corporelle des brebis, une prolificité de 115% chez les troupeaux menés en lutte unique de printemps, contre 103,64% et 100% aux luttes de printemps et automne respectivement dans le système traditionnel à agnelages étalés sur l'année. Selon Hawken *et al.* (2005), l'exposition permanente des femelles aux mâles a une influence négative sur le taux de prolificité par rapport à celles qui étaient isolées des mâles, ce qui explique l'augmentation de taux de prolificité dans notre étude.

D'autre part, Lamrani *et al.* (2008), avancent un taux de 100%, cette prolificité est en fonction de la race et de la région d'élevage.

En comparant nos résultats avec d'autres travaux principalement effectués sur les brebis Ouled Djellal, la synchronisation aux éponges intravaginales à FGA associée à l'injection de 400UI d'eCG ne semble pas améliorer la prolificité des brebis dans le site d'étude (région aride). De leur part, Harkat et Lafri (2007), Abdelli *et al.* (2012) et Sahraoui *et al.* (2014), ont avancé que le taux de prolificité est significativement influencé par les différentes doses et ont pu obtenir un taux meilleur avec une dose de 500 UI d'eCG. Au contraire, Moumene *et al.* (2014), trouvent eux aussi des résultats qui vont dans le même sens quant à la prolificité obtenue par FGA+eCG 500UI. Toutefois, Narimane *et al.* (2016), ont indiqué en lutte de printemps un taux de prolificité significativement plus élevé 180,95%, pour le lot de brebis traitées par des éponges vaginales à FGA associées à des doses 400UI d'eCG que celui ayant reçu 300UI d'eCG 166,66%.

En effet, la prolificité moyenne des brebis est influencée par le mode de l'alimentation des brebis au cours de l'accouplement, cela va améliorer le taux d'ovulation qui conditionne le taux de prolificité.

### 5.1.1.3. Fécondité

C'est le paramètre représentant le processus de reproduction, il caractérise la capacité reproductive d'une brebis ou d'un troupeau (Boudebza, 2015). Elle est calculée selon la formule:

$$\text{Taux de fécondité} = \frac{\text{Nombre d'agneaux nés} \times 100}{\text{Nombre de femelles mises à la lutte}}$$

Concernant le taux de la fécondité observé dans notre étude est de 80% (tableau 2). Nos résultats sont:

➤ Inférieur à ceux mentionnés par

D'une part, Arbouche (2011) en région semi-aride a obtenu un taux de 95,4%. D'autre part, Harkat et Lafri (2007), avec des doses de 500UI et 600UI, ont trouvé des taux de fécondité de 130% et 95% respectivement. Ces auteurs ont attribué les résultats insatisfaisants dans leur expérimentation aux fluctuations environnementales de l'animal (entretien, alimentation, stress, l'absence de flushing). Pour Mefti-Korteby *et al.* (2017), la fécondité enregistrée chez les brebis Ouled Djellal de type Djellalia a été de 119% avec une supériorité chez les multipares. En région aride, la valeur obtenue par Titaouine (2015), qui a relevé une moyenne de fécondité avec l'altitude de 150m et 600m (106% et 88%) respectivement. Il a indiqué que l'altitude influence de façon significative la fécondité.

Nos résultats dans cette région (région aride) est également assez faibles si on les compare à ceux de Narimane *et al.* (2016) qui ont obtenu un taux de fécondité de 176,19% dans leur essai de synchronisation aux éponges vaginales à FGA associée à 400UI d'eCG. Sur la même région, Belkacem (2020), a obtenu une fécondité de 113,33%, cette différence s'explique par le renouvellement des mâles reproducteurs.

➤ Supérieur à ceux mentionnées par

Titaouine (2015) en région aride, a relevé une moyenne de fécondité avec l'altitude de 1000m (66%). Ainsi, Harkat et Lafri (2007), avec une dose de 400UI (65%).

Les différences entre les résultats obtenus dans la présente étude et ceux enregistrés par les différents auteurs peuvent être expliquées par des différences raciales et le mode de

conduite de l'alimentation. Dans notre étude, le troupeau a été conduit de façon semi-extensive avec une alimentation insuffisante, cela reflète négativement sur le potentiel reproductif des brebis étudiées.

En conclusion, les performances reproductives des brebis sont satisfaisantes même en l'absence d'une conduite de reproduction précise. Ceci traduit l'adaptation parfaite des brebis Ouled Djellal aux conditions difficiles des régions arides (pâturages pauvres).

## 5.2. Les paramètres biochimiques

### 5.2.1. Paramètres du métabolisme énergétique

**Tableau 3.** Variation de la concentration des paramètres du métabolisme énergétique chez les brebis Ouled Djellal selon qu'elles sont fécondables ou non.

Paramètres	Groupe I Brebis témoins (M±SD)	Groupe II		Valeur de p		
		Brebis fécondable (M±SD)	Brebis Non fécondable (M±SD)	Groupe I versus Groupe II Brebis fécondable	Groupe I versus Groupe II Brebis non fécondable	Groupe II Brebis fécondable versus Groupe II Brebis non fécondable
Glucose (g/l)	0.41±0.26	0.51±0.01	0.47±0.19	p< 0.05	NS	NS
Cholestérol (g/l)	0.58±0.15	0.49±0.1	0.61±0.23	p< 0.05	p< 0.05	p< 0.01
Triglycérides (g/l)	0.28±0.08	0.22±0.2	0.26±0.14	p< 0.01	p< 0.05	p< 0.05
Les résultats sont exprimés en moyenne (M) ± écart type (SD), NS = Non-significative.						

#### 5.2.1.1. La glycémie (g/l)

La glycémie est un outil qui sert à surveiller la santé et l'état métabolique des animaux (Titaouine, 2015).

Les données statistiques concernant les concentrations de glucose dans les deux groupes sont présentées dans le tableau 3.

Les valeurs indiquées de la glycémie sont plus élevées chez les brebis fécondables ( $0,51 \pm 0,01$  g/l) en comparaison avec les brebis de groupe I ( $0,41 \pm 0,26$  g/l) et les brebis non fécondables ( $0,47 \pm 0,19$  g/l).

L'étude statistique a montré de différence significative ( $P < 0,05$ ) entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables), et des différences non significatives entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables) et entre (les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables).

- les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables (0,41 vs. 0,51 g/l)

Chez les brebis fécondables, le taux de glucose est plus élevé à celui de brebis de groupe I, cela est probablement liée à l'activité hormonale chez les brebis fécondables où ces hormones vont stimuler d'autres hormones responsables de l'augmentation de taux de glycémie comme le cortisol et l'adrénaline (la néoglucogenèse devient puissante), grâce à une réponse au stress.

La comparaison des moyennes entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables) (0,41 vs. 0,47g/l) et entre (les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables) (0,51 vs. 0,47 g/l), n'ont pas montré de différences significatives, cela est probablement lié à la diminution de l'intensité et de la fréquence de la sécrétion de LH et de FSH chez les brebis non fécondables, cette diminution résulte d'une baisse de la sensibilité hypophysaire à la stimulation hypothalamique plutôt qu'une diminution de la synthèse hypophysaire de LH, ce qui est en accord avec Butler et Smith (1989). Résultat similaire de Kouamo *et al.* (2011), ont montré que le déficit énergétique provoque une hyposécrétion de la GnRH (gonadotrophine releasing hormone), une atrophie des ovaires. Dans le même sens, Reist *et al.* (2003), associent une faible glycémie post-partum chez la vache à un retard de la reprise de l'activité cyclique d'où allongement d'intervalle vêlage-insémination fécondante. Alors que, Catunda *et al.* (2013) ne soulignent aucun lien entre la glycémie et les paramètres de reproduction.

On peut dire que la différence de glycémies entre les deux groupes fait penser à l'activité cyclique qui est en relation avec un bon apport alimentaire.

### **5.2.1.2. La cholestérolémie (g/l)**

Le cholestérol intervient comme précurseur des hormones stéroïdes et des acides biliaires, ainsi que dans la composition des membranes cellulaires (Titaouine, 2015).

Les données statistiques concernant les concentrations du cholestérol dans les trois groupes sont présentées dans le tableau 3.

Les valeurs indiquées de la cholestérolémie sont plus élevées chez les brebis non fécondables ( $0,61 \pm 0,23$  g/l) en comparaison avec les brebis de groupe I ( $0,58 \pm 0,15$  g/l) et les brebis fécondables ( $0,49 \pm 0,1$  g/l). Durant la période précédant de l'accouplement, nos résultats obtenus en zone aride sont inférieures à celles rapportées par Boudebza (2015) ( $0,66 \pm 0,14$  g/l) et par Belkacem (2020) ( $0,65 \pm 0,03$  g/l) en même zone.

L'étude statistique a montré des différences significative ( $P < 0,05$ ) entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables), et entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables) et des différences très significatives ( $P < 0,01$ ) entre (les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables).

Chez les ruminants, les taux de cholestérol sont modifiés par différents facteurs, par exemple, la composition de la ration alimentaire, l'âge, le sexe, la race, la saison et les maladies du foie et des voies biliaires (Ozpinard *et al.*, 1995).

- les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables (0,58 vs 0,49 g/l)

Chez les brebis fécondables, le taux de cholestérol est plus faible à celui de brebis de groupe I, cette baisse significative ( $P < 0,05$ ) du cholestérol est probablement liée au rôle de ce métabolite dans la synthèse des stéroïdes ovariens. A cet égard, Iriadam (2007), a décrit des variations de la teneur en cholestérol sanguin au cours de l'œstrus, en tant que précurseur des hormones stéroïdes. Ainsi, Lassoued *et al.* (2004), ont trouvés que le statut nutritionnel des brebis autour de la période de lutte agit sur l'activité ovarienne chez plusieurs races ovines.

- les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables (0,58 vs. 0,61 g/l)

Chez les brebis non fécondables, le taux de cholestérol est plus élevé à celui de brebis de groupe I, cette élévation significative ( $P < 0,05$ ) pourrait être dû au fait que le processus de l'élimination du cholestérol sanguin par les mécanismes hépatique est inférieur à celui de fabrication. A cet égard, Kampl *et al.* (1990) ont montré que l'altération des fonctions hépatiques pourrait être responsable de l'accumulation du cholestérol libre dans la circulation sanguine. D'une part, ce paramètre est utilisé comme un indicateur de la fonction thyroïdienne car une hypothyroïdie est généralement associée à l'augmentation de cholestérol. En plus, le cholestérol est important pour la fonction lutéale, car son augmentation est nécessaire pour l'élévation des concentrations sériques en progestérone durant la phase lutéale, résultat

confirmé par Ozpinard *et al.* (1995). D'autre part, l'alimentation joue un rôle très important dans l'augmentation de cholestérol chez les brebis de l'expérimentation.

- Les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables (0,49 vs. 0,61 g/l)

Chez les brebis non fécondables, le taux de cholestérol est élevé par rapport aux brebis fécondables, cette élévation très significative ( $P < 0.01$ ) du cholestérol est probablement liée selon les informations précédentes à:

- ✓ La présence de l'activité ovarienne chez les brebis fécondables, ce qui explique l'utilisation d'une grande quantité de cholestérol pour la synthèse des hormones stéroïdes, contrairement aux brebis non fécondables où le taux de cholestérol est plus élevé.
- ✓ Un déficit énergétique chez les brebis non fécondables. Selon Loisel (1977), le déficit énergétique entraîne à la mobilisation des réserves lipidiques et provoque l'augmentation de la concentration de cholestérol dans le sang.

En effet, le cholestérol est un précurseur des hormones stéroïdes ce qui reflète leur diminution chez les brebis fécondables par rapport aux autres.

### 5.2.1.3. La triglycéridémie (g/l)

Les triglycérides sont des graisses qui fournissent à la cellule son énergie. Ils sont transportés vers les cellules de l'organisme par les lipoprotéines du sang (Titaouine, 2015).

Les données statistiques concernant les concentrations de triglycéridémie dans les deux groupes sont présentées dans le tableau 3.

Les valeurs indiquées de la triglycéridémie sont plus basses chez les brebis fécondables ( $0,22 \pm 0,2$  g/l) en comparaison avec les brebis de groupe I ( $0,28 \pm 0,08$  g/l) et les brebis non fécondables ( $0,26 \pm 0,14$  g/l). Les concentrations en triglycéride chez les deux groupes durant la période d'accouplement sont supérieures à celles enregistrées par, Djaalab (2017) ( $0,08 \pm 0,01$  g/l), et inférieures à celles de Boudebza (2015) ( $0,31 \pm 0,07$  g/l).

L'étude statistique a montré des différences très significatives ( $P < 0.01$ ) entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables), et des différences significatives ( $P < 0.05$ ) entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables) et (les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables).

- les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables (0,28 vs. 0,22 g/l)

Chez les brebis fécondables, le taux de triglycéride est plus faible à celui de brebis de groupe I, cette différence très significative ( $P < 0.01$ ) du triglycéride est probablement liée au rôle de l'adrénaline (la libération de l'adrénaline grâce à une réponse au stress chez les brebis fécondables) qui va stimuler la lipolyse. Selon Gayrard (2018), cette stimulation permet de libérer des acides gras et que le glycérol en quantité accrue dans la circulation est utilisé comme précurseur du glucose (source d'énergie), ce qui explique la diminution de triglycérides et l'augmentation de glucose chez les brebis fécondables. C'est l'inverse chez les brebis de groupe I, où le taux de triglycéride est élevé grâce à une hypoglycémie, qui va mobiliser les réserves lipidiques.

- Les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables (0,22 vs. 0,26 g/l)

Chez les brebis non fécondables, le taux de triglycéride est plus élevé à celui de brebis fécondables, cette augmentation significative ( $P < 0.05$ ) de ce dernier pourrait être due au taux de glucose, l'élément responsable de variations du taux de triglycéride dans le sang. A cet égard, Bocquier *et al.* (1998), ont montré que l'hypoglycémie provoque un accroissement des acides gras non estérifiés (AGNE) plasmatiques, ce qui conduit à l'augmentation de taux de triglycérides chez les brebis non fécondables. Aussi, Loisel (1977) montre que le déficit énergétique entraîne à la mobilisation des réserves lipidiques et provoque l'augmentation de la concentration de triglycérides dans le sang.

- Les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables (0,28 vs. 0,26 g/l)

Chez les brebis de groupe I, le taux de triglycéride est plus élevé à celui de brebis non fécondables, cette différence significative ( $P < 0.05$ ) de ce dernier pourrait être due selon les informations précédentes aux taux de glucose et l'effet de la lipolyse.

### 5.2.2. Paramètres du métabolisme protéiques

**Tableau 4.** Variation de la concentration des paramètres du métabolisme protéiques chez les brebis Ouled Djellal selon qu'elles sont fécondables ou non.

Paramètres	Groupe I Brebis témoins (M±SD)	Groupe II		Valeur de p		
		Brebis fécondable (M±SD)	Brebis Non fécondable (M±SD)	Groupe I versus Groupe II Brebis fécondable	Groupe I versus Groupe II Brebis non fécondable	Groupe II Brebis fécondable versus Groupe II Brebis non fécondable
Protéine totale (g/l)	61.89±6.15	64.74±5.08	58.45±7.4	NS	NS	p< 0.05
Urée (g/l)	0.23±0.3	0.28±0.6	0.25±0.09	NS	NS	NS
Créatinine (mg/l)	12.14±1.3	10.4±0.9	11.5±1.1	NS	NS	NS
Albumine (g/l)	26.23±3.12	30.54±1.18	25.74±2.1	NS	NS	p< 0.05
Bilirubine totale (mg/l)	3.24±1.24	6.25±2.1	4.2±1.58	p< 0.05	NS	p< 0.05
Les résultats sont exprimés en moyenne (M) ± écart type (SD), NS = Non-significative.						

#### 5.2.2.1. La protéinémie (g/l)

Le statut protéique de l'organisme est généralement estimé par le niveau de protéines totales dans le sérum ou plasma (Titaouine, 2015).

Les données statistiques concernant les concentrations sériques des protéines totales dans les deux groupes sont présentées dans le tableau 4.

L'étude statistique a montré de différences significative (P<0,05) entre (les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables), et des différences non significatives entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables) et (les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables).



Les valeurs de la protéinémie sont plus basse chez les brebis non fécondables ( $58,45 \pm 7,4$  g/l) en comparaison avec les brebis de groupe I ( $61,89 \pm 6,15$  g/l) et les brebis fécondables ( $64,74 \pm 5,08$  g/l).

Les concentrations en protéine totale chez les deux groupes sont dans les intervalles de référence cités par Dimauro *et al.* (2008) ( $58 - 96$  g/l).

➤ Les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables ( $64,74$  vs.  $58,45$  g/l)

Chez les brebis fécondables, le taux de protéinémie est plus élevé à celui de brebis non fécondables, cette élévation significative de ce dernier pourrait être due aux niveaux adéquats de protéines associés à un bon profil d'acides aminés qui sont essentiels pour le fonctionnement des mécanismes spécifiques du processus de reproduction. Ils sont nécessaires selon Rodrigues *et al.* (2015), pour la synthèse des lipoprotéines, agents essentiels du transport du cholestérol nécessaire à la stéroïdogénèse.

La comparaison des moyennes entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables) ( $61,89$  vs.  $64,74$  g/l) et entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables) ( $61,89$  vs.  $58,45$  g/l), n'ont pas montré de différences significatives, cela est probablement lié à l'état nutritionnel ou sanitaire de l'animal, puisque le taux des protéines plasmatiques peut refléter l'état nutritionnel ou sanitaire de l'animal. Toutes ces protéines, synthétisées par le foie, servent également de marqueurs hépatiques. En effet, la concentration plasmatique varie avec l'apport alimentaire, une augmentation de l'ingestion de protéines entraîne habituellement une augmentation de la synthèse de protéines au niveau corporel, sans oublier la protéosynthèse qui est diminuée en raison d'une dépression anabolique liée à un bouleversement hormonal.

Donc, le taux de protéines totales est très important pour la stéroïdogénèse, et pour assurer cette dernière, il faut que l'animal soit en bon état nutritionnel et sanitaire.

#### 5.2.2.2. L'urémie (g/l)

L'urémie constitue un bon indicateur de l'apport azoté et évaluer le niveau de l'alimentation azotée chez les ruminants (Titaouine, 2015).

Les données statistiques concernant les concentrations de l'urémie dans les deux groupes sont présentées dans le tableau 4.

Les valeurs indiquées de l'urémie sont élevées chez les brebis fécondables ( $0,28 \pm 0,6$  g/l) en comparaison avec les brebis de groupe I ( $0,23 \pm 0,3$  g/l) et les brebis non fécondables

(0,25 ± 0,09 g/l). Ces valeurs enregistrées dans les deux groupes sont dans les intervalles de référence cités par Kaneko *et al.* (2008) (0,17- 0,43 g/l).

La comparaison des moyennes n'a pas montré de différences significatives entre les deux groupes expérimentaux, cela est probablement lié à la synthèse d'urée dans le foie et à son excrétion rénale.

### 5.2.2.3. La créatinémie (mg/l)

La créatinine est le produit de la dégradation de la créatine; celle-ci est stockée au niveau musculaire (sous forme libre et surtout sous forme de créatine phosphatase). Lors de la dégradation il y a la libération de la créatinine et formation de l'ATP (adénosine triphosphate) (Titaouine, 2015).

Les données statistiques concernant les concentrations de la créatinine dans les deux groupes expérimentaux sont présentées dans le tableau 4.

Les valeurs indiquées de la créatinémie sont plus basse chez les brebis fécondables (10,4 ± 0,9 mg/l) en comparaison avec les brebis de groupe I (12,14 ± 1,3 g/l), et les brebis non fécondables (11,5 ± 1,1 g/l). En comparaison avec les valeurs enregistrées chez les brebis Ouled Djellal, nos résultats indiquent dans les deux groupes expérimentaux, sont plus élevé que celles de Djaalab (2017) (7,47 ± 0,14 mg/l) en période de lutte.

La créatinine, tout en étant un paramètre de choix dans l'évaluation de la fonction rénale, est aussi impliqué dans les métabolismes énergétiques musculaires (Dias *et al.* , 2010). Son taux sérique n'est affecté ni par la ration, ni par le dysfonctionnement hépatique, ni par le cycle hépatique de l'urée (Piccione *et al.* , 2009).

La comparaison des moyennes n'a pas montré de différences significatives entre les brebis de l'expérience, cela indique que l'état fécondable et non fécondable n'a pas d'effet sur les taux de ce paramètre.

### 5.2.2.4. L'albuminémie (g/l)

L'albumine est une protéine synthétisée dans le foie. Elle sert au maintien de la pression oncotique, et le transport des hormones thyroïdienne, les hormones liposolubles, les acides gras libres, calcium, la bilirubine non-conjuguée, et tamponner le pH (Hafid, 2006).

Les données statistiques concernant les concentrations de l'albumine dans les deux groupes sont présentées dans le tableau 4.

Les valeurs indiquées de l'albuminémie sont plus élevées chez les brebis fécondables ( $30,54 \pm 1,18$  g/l) en comparaison avec les brebis de groupe I ( $26,23 \pm 3,12$  g/l) et les brebis non fécondables ( $25,74 \pm 2,1$  g/l).

L'étude statistique a montré de différence significative ( $P < 0.05$ ) entre (les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables), et des différences non significatives entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables) et entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables).

➤ Les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables ( $30,54$  vs.  $25,74$  g/l)

Chez les brebis fécondables, le taux de l'albuminémie est plus élevé que celui des brebis non fécondables, cette différence significative ( $p < 0.05$ ) est lie probablement à l'augmentation de taux de calcium en raison de l'augmentation d'hormone parathyroïdienne (PTH) causée par l'œstradiol, grâce à une activité hormonale, ce qui est nécessite un taux élevé de l'albumine. Schenck (2010) a été démontré aussi que l'hypoalbuminémie peut provoquer une diminution de la quantité de calcium lié aux protéines et donc une possible hypocalcémie totale et inversement.

La comparaison des moyennes n'a pas montré de différences significatives entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables) et entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables), dans notre expérience, cela indiqué que l'état fécondable et non fécondable n'a pas d'effet sur les taux plasmatique de ce paramètre.

#### **5.2.2.5. La bilirubinémie (mg/l)**

Les données statistiques concernant les concentrations de la bilirubine totale dans les deux groupes sont présentées dans le tableau 4.

Les valeurs indiquées de la bilirubinémie sont plus élevées chez les brebis fécondables ( $6,25 \pm 2,1$  mg/l) en comparaison avec les brebis de groupe I ( $3,24 \pm 1,24$  mg/l) et les brebis non fécondables ( $4,2 \pm 1,58$  mg/l).

L'étude statistique a montré de différence significative ( $P < 0.05$ ) entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables) et les (brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables), et de différence non significative entre (les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables).

- les brebis de groupe I vs. Les brebis fécondables (3,24 vs. 6,25 mg/l)

Chez les brebis fécondables le taux de la bilirubinémie est plus élevé que celui des brebis de groupe I, cette différence significative ( $p < 0.05$ ) est liée probablement à des troubles hépatiques, ce qui est confirmé par Balikci *et al.* (2007) ont suggéré que ce paramètre est un bon indicateur des troubles hépatiques. Cette augmentation est aussi probablement le résultat d'une hémolyse intense.

- Les brebis fécondables vs. Les brebis non fécondables (6,25 vs. 4,2 mg/l)

Chez les brebis fécondables le taux de la bilirubinémie est plus élevé que celui des brebis non fécondables, cette différence significative ( $p < 0.05$ ) pourrait être la raison de stade physiologique où l'augmentation de ce paramètre nécessite un taux élevé de l'albumine qui est considéré comme des transporteurs, cela en accord avec Bouzenzana (2015).

La comparaison des moyennes n'a pas montré de différence significative entre les brebis de groupe I vs. Les brebis non fécondables), cela indique que l'état non fécondables n'a pas d'effet sur les taux plasmatique de ce paramètre.

**Conclusion**

## Conclusion

Au terme de cette étude réalisée pour objectif de préciser les performances de reproduction des brebis Ouled Djellal dans la wilaya de Biskra (Elhadjeb), et de comparer certains paramètres du métabolisme énergétiques (glucose, cholestérol, et triglycérides) et du métabolisme protéiques (protéines totales, urée, créatinine, albumine et bilirubine totale) chez les brebis fécondables et non fécondables, élevés en zone aride au cours de la période d'accouplement et d'identifier lesquels de ces paramètres pourraient être utilisés comme indicateurs pour la réussite de la fécondation.

Les performances de reproduction (la fertilité, la prolificité et la fécondité) montrent que, en région aride malgré les paramètres biochimiques sanguins altérés, ces performances reproductives des brebis sont satisfaisantes, même en l'absence d'une conduite de reproduction précise. Ceci traduit l'adaptation parfaite des brebis Ouled Djellal aux conditions difficiles des régions arides.

L'étude de l'influence de divers paramètres biochimiques sanguins au cours de l'accouplement, a montré que les changements de ces paramètres en fonction de brebis fécondables et non fécondables sont plus intenses chez les brebis fécondables, particulièrement pour la glycémie, la protéinémie, l'albuminémie et la bilirubinémie où les variations de la cholestérolémie et la triglycéridémie sont plus faibles. Ces changements métaboliques reflètent l'efficacité ou l'échec des mécanismes hormonal et/ou les insuffisances d'apport alimentaire.

Toutefois, des travaux complémentaires pour de mieux comprendre les interactions entre les paramètres biochimiques et/ou hormonaux, au cours de la période de l'accouplement, afin de développer le troupeau ovin en Algérie. Il serait intéressant de réaliser des travaux sur:

- ✓ L'effet de l'âge, de la saison et de l'activité physique.
- ✓ L'intérêt nutritionnel surtout avant et pendant la période d'étude (la période d'accouplement) sans oublier les conditions environnementales.
- ✓ Des profils biochimiques et hormonaux plus variés: LH, FSH, les hormones thyroïdiennes (T3, T4), cortisol, Insuline, minéraux,.....

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

- ❖ Abdelli A., Benadjila O., Boukharouba H., Souames S. 2012. Effet de l'injection des différentes doses d'eCG après le retrait des éponges vaginales sur les performances de reproduction chez des brebis et des agnelles de race Ouled Djellal. Renc. Rech. Ruminants 19: 361.
- ❖ Aissaoui M., Deghnouche K., Boulakhrasse Z., Boukhalifa H. 2019. Performances de croissance en pré-sévrage des chevreaux de la race alpine élevés dans les conditions arides du Sud-Est Algérien. Agrobiologia 9 (1): 1439-1448.
- ❖ Arbouche Y. 2011. Effet de la synchronisation des chaleurs de la brebis Ouled Djellal sur les performances de la reproduction et de la productivité en région semi aride. Thèse de magistère, université Ferhat Abbas, Sétif, 142 p.
- ❖ Arbouche R., Arbouche H.S., Arbouche F., Arbouche Y. 2013. Facteurs influençant les paramètres de reproduction des brebis Ouled-Djellal. Archivos de zootecnia 62 (238): 311-314.
- ❖ Balikci E., Yildiz A., Gurdogan F. 2007. Blood metabolite concentrations during pregnancy and postpartum in Akkaraman ewes. Small Ruminant Research 67: 247-251.
- ❖ Baril G., Chemineau P., Cognie Y., Guerin Y., Lebœuf B., Orgeur P., Vallet J.-C. 1993. Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins. FAO. Production et sante animale (Rome) 83: 183.
- ❖ Belharfi F. 2017. Caractérisation phénotypique des races ovines dans l'Ouest Algérien. Mémoire de mastère académique, université de Tlemcen, 77 p.
- ❖ Belkacem L. 2020. Etude de certains facteurs de reproduction chez la femelle Ouled-Djellal en régions arides et semi-arides. These de doctorat, université El-Hadj Lakhdar, Batna, 192 p.
- ❖ Belkasmi F., Madani T., Semara L., Allouche L., Mouffok C. 2010. Effet de la synchronisation et de l'insémination artificielle sur la productivité de l'élevage ovin dans la région semi aride algérienne. Renc. Rech. Ruminants 17: 171.



- ❖ Benyoucef M.T., Madani T., Abbas K. 2000. Systèmes d'élevage et objectifs de sélection chez les ovins en situation semi-aride algérienne. *Options Méditerranéennes* 43: 101-109.
- ❖ Bocquier F., Ferlaya A., Chilliard Y. 1998. Effects of body lipids and energy balance on the response of plasma non-esterified fatty acids to a  $\beta$ -adrenergic challenge in the lactating dairy ewe. 14th Symposium on Energy Metabolism of Farm Animals, Newcastle, Northern Ireland, Sept. 14-20, Eds, K., McCracken, E.F., Unsworth and A.R.G., Wylie. CAB International. 167-173.
- ❖ Boudebza A. 2015. Etude de la relation entre les paramètres sanguins et les performances de reproduction chez la brebis. Thèse de doctorat, université des frères Mentouri, Constantine, 185 p.
- ❖ Boukhliq R. 2002. Intensification des systèmes de production ovine au Maroc: cours sur la reproduction ovine. DMV, PhD. Dept. Repr. Anim. IAV Hassen II. Maroc.
- ❖ Bounab B. 2016. Etude de quelques paramètres sanguins chez la brebis de la race Ouled Djellal selon son stade physiologique. Thèse de magistère, université des frères Mentouri, Constantine, 98 p.
- ❖ Bouzenzana M. 2015. Etude des profils biochimique et minéral des brebis de la race Ouled Djellal en fonction des différents stades physiologiques et la taille des portées. Thèse de magistère, université El-Hadj Lakhdar, Batna, 106 p.
- ❖ Butler W.R., Smith R.D. 1989. Interrelationships between energy balance and post-partum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 72: 767-783.
- ❖ Caldeira R.M., Portugal A.V. 1991. Interrelationship between body condition and metabolic status in ewes. *Small Ruminant Research* 6: 15-24.
- ❖ Catunda A.G.V., Lima I.C.S., Bandeira G.C., Gadelha C.R.F., Pereira E.S., Salmito-Vanderley C.S.B., Araujo A.A., Martins G.A., Campos A.C.N. 2013. Blood leptin, insulin and glucose concentrations in hair sheep raised in a tropical climate. *Small Ruminant Research* 114: 272-279.
- ❖ Chentouf M., Chikhi A., Boulanouar B., Paquay R. 2003. Impact de l'organisation de la reproduction sur productivité des troupeaux ovins dans la région de Boujaâd au Maroc. *Renc. Rech. Ruminants* 10: 118.

- ❖ Cognie Y. 1988. Nouvelles méthodes utilisées pour améliorer les performances de reproduction chez les ovins. INRA Productions Animales, Paris: INRA 1(2): 83-92.
- ❖ Cognie Y., Baril G., Touze J.L., Petit J.P. 2007. Suivi coelioscopique des corps jaunes cycliques chez la brebis. Revue de Médecine Vétérinaire 158 (8-9): 447-451.
- ❖ Deghnouche K. 2011. Etude de certains paramètres zootechniques et du métabolisme énergétique de la brebis dans les régions arides. Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Science, université El-Hadj Lakhdar, Batna, 234 p.
- ❖ Deghnouche K., Tlidjane M., Meziane T., Touabti A. 2011. Influence du stade physiologique sur divers paramètres biochimiques sanguins chez la brebis Ouled Djellal des zones arides du sud-est algérien. Revue méd. Vét. 162 (01): 3-7.
- ❖ Deghnouche K., Aissaoui M., Meziane T., Tlidjane M. 2017. Performances de reproduction des brebis Ouled-Djellal dans une zone aride de l'Algérie. Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, CSIEA (29): 2815-2819.
- ❖ Dekhili M. 2002. Performances reproductives des brebis de race Ouled Djellal nées simples et doubles. Renc. Rech. Ruminants 9 : 155.
- ❖ Dekhili M. 2004. Etude de la productivité d'un troupeau de brebis de race Ouled Djellal. Renc. Rech. Ruminants 11: 234.
- ❖ Dekhili M. 2010. Fertilité des élevages ovins type « hodna » menés en extensif dans la région de Sétif. Agronomie 0: 1-7.
- ❖ Dekhili M., Aggoun A. 2007. Performances reproductives de brebis de race ouled-djellal, dans deux milieux contrastés. Arch. Zootech. 56 (216): 963-966.
- ❖ Dias I.R., Viegas C.A., Silva A., Pereira H., Sousa C., Carvalho P., Cabrita A., Fontes P.J., Silva S., Azevedo J.M.T.d. 2010. Haematological and biochemical parameters in Churra-da-Terra-Quente ewes from the northeast of Portugal. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 62: 265-272.
- ❖ Dimauro C., Bonelli P., Nicolussi P., Rassa S.P., Cappio-Borlino A., Pulina G. 2008. Estimating clinical chemistry reference values based on an existing data set of unselected animals. The Veterinary Journal 178: 278-281.
- ❖ Djaalab I. 2017. Influence de l'alimentation sur la reproduction des petits ruminants. Thèse de Doctorat en Sciences, université des freres Mentouri, Constantine, 275 p.

- ❖ Dudouet C. 2003. La production du mouton. Editions France agricole, Paris, 2<sup>ème</sup> édition, 287 p.
- ❖ Gayrard V. 2018. La fonction corticosurrénalienne: cour de physiologie. Ecole Nationale Vétérinaire, Toulouse.
- ❖ Hafid N. 2006. L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres sanguins. Thèse de Magister en science vétérinaires, université El-Hadj Lakhdar, Batna, 101 p.
- ❖ Harkat S., Lafri M. 2007. Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproduction chez des brebis Ouled-Djellal. *Courrier du savoir* 08: 125-13.
- ❖ Hawken P.A.R., Beard A.P., O'Meara C.M., Duffy K.M., Quinn K.M., Crosby T.F., Boland M.P., Evans A.C.O. 2005. The effects of ram exposure during progestagen oestrus synchronisation and time of ram introduction post progestagen withdrawal on fertility in ewes. *Theriogenology* 63: 860-871.
- ❖ Huntington G.B. 1997. Starch utilization by ruminants: from basics to the Bunk. *J. Anim. Sci.* 75: 852-867.
- ❖ Iriadam M. 2007. Variation in certain hematological and biochemical parameters during the peri-partum period in Kilis does. *Small Ruminant Research* 73: 54–57.
- ❖ I.T.L.E.V. 2001. Standard de la race ovine Ouled Djellal, Editions ITELV, Alger, 05p.
- ❖ Kampl B., Martincic T., Catinelli M., Susnjic M. 1990. Profiles of selected biochemical blood parameters in dairy cows during gravidity and lactation and their influence on milk production and reproductive efficiency. I. Total lipids and total cholesterol and its fractions in blood. *Vet Archiv.* 60: 293–305.
- ❖ Kaneko J., Harvey J., Michael B. 2008. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 6th Ed. Elsevier Inc. 904 p.
- ❖ Kerboua M., Felliachi K., Abdelfettah M., Ouakli K., Selhab F., Boudjakdji A., Takoucht A., Benani Z., Zemour A., Belhadj N., Rahmani M., Khecha A., Haba A., Ghenim H. 2003. Rapport national sur les ressources génétiques animales: Algérie. Ministère de l'agriculture et du développement rural, commission nationale AnGR, 46p.

- ❖ Kouamo J., Leye A., Ouedraogo G.A., Sawadogo G.J., Benard P. 2011. Influence des paramètres énergétiques, protéiques et minéraux sur la réussite de l'insémination artificielle bovine en élevage traditionnel dans la région de Thiès au Sénégal. *Revue Méd. Vét.* 162 (8-9): 425-431.
- ❖ Lafri M. 2011. Les races ovines en Algérie: état de la recherche et perspectives. *Recueil des journées vétérinaires de Blida*, vol 4.
- ❖ Lamrani F., Benyounes A., El-Bouyahiaoui R., Toumi Fedaoui K., Sebbagh L. 2008. Effet du mode d'induction et de synchronisation des chaleurs sur le rendement reproductif des brebis Ouled-Djellal. *Rech. Agronom. INRA, Algérie* 21: 59-71.
- ❖ Lassoued N., Rekik M., Mahouachi M., Ben Hamouda M. 2004. The effect of nutrition prior to and during mating on ovulation rate, reproductive wastage, and lambing rate in three sheep breeds. *Small Ruminant Research* 52: 117–125.
- ❖ Laurence S., Eric P. 2011. La pose et la dépose des éponges en images. *CIIRPO/ Institut de l'élevage*.
- ❖ Litim M., Bereksi R.K. 2011. Efficacité de l'insémination artificielle ovine chez la race Ouled Djellal de la région de Naâma. *Renc. Rech. Ruminants* 18: 101.
- ❖ Loisel J. 1997. Analyse d'ensemble des problèmes de fertilité dans un troupeau: *Compte rendu session (Physiologie et pathologie de la reproduction)*. Paris, 140 p.
- ❖ M.A.D.R. 2016. *Agricultural Statistics, Statistics Directorate. Ministry of Agriculture and Rural Development*, <http://madrp.gov.dz/agriculture/statistiques-agricoles/>.
- ❖ Mefti- Korteby H., Koudri Z., Saadi M. A. 2017. Caractérisation des performances de la race ovine Algérienne Ouled Djellal type Djellalia dans des conditions steppiques. *Nature & Technology Journal. Vol. B : Agronomic & Biological Sciences* 17: 1-5.
- ❖ Merghem M. 2008. *Caractérisations des paramètres zootechniques des ovins dans la région de Sétif. Mémoire de Magister en agriculture et développement durable. Université de Sétif*, 62 p.
- ❖ Moumene A., Khammar F., Miroud K., Seboussi R., Guedaoura S., Bister J.L. 2014. Traitements à base de progestagènes ou de mélatonine combinés à l'effet bélier chez la brebis Ouled-Djellal au printemps. *Rev Elev Méd Vét Pays Trop.* 67 (1): 41-47.

- ❖ Moussi A. 2012. Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (Orthoptera, Acridomorpha) de la région de Biskra. These de doctorat, université des freres Mentouri, Constantine, 112 p.
- ❖ Narimane K., Lakhdara N., Benazouz H., Bensegueni A. 2016. Les paramètres zootechniques de reproduction chez les brebis Ouled Djellal après synchronisation et essais de deux doses d'eCG. *Options Méditerranéennes* 115: 459-462.
- ❖ Obidilke 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: 53–57.
- ❖ Ouedraogo G.A., Barry M., Kanwé B.A., Sawadogo G.J. 2008. Variations des profils métaboliques lors de gestation à terme et d'avortement chez des chèvres Mossi au Burkina Faso. *Revue de Médecine Vétérinaire* 159: 282-287.
- ❖ Ould-Hamadouche K. 2006. Synchronisation des chaleurs chez la brebis de la race « RUMBI » et induction par des différentes doses de PMSG. Mémoire de fin d'étude, université Ibn Khaldoun, Tiaret, 57 p.
- ❖ Ozpinar A., Firat A., Akin G. 1995. The plasma cholesterol levels of ewes during prepartal and postpartal periods. *Hayvancılık Aras.tırma Derg* 5: 32-34.
- ❖ Piccione G., Caola G., Giannetto C., Grasso F., Runzo S.C., Zumbo A., Pennisi P. 2009. Selected biochemical serum parameters in ewes during pregnancy, post-parturition, lactation and dry period. *Animal Science Papers and Reports* 27: 321-330.
- ❖ Reist M., Erdin D.K., von Euw D., Tschümperlin K.M., Leuenberger H., Hammon H.M., Blum J.W. 2003. Postpartum reproductive function: association with energy, metabolic and endocrine status in high yielding dairy cows. *Theriogenology* 59 (8): 1707-1723.
- ❖ Robinson J.J., Ashworth C.J., Rooke J.A., Mitchell L.M., Mcevoy T.G. 2006. Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology* 126: 259–276.
- ❖ Rodrigues M., Silva L.M., Silva C.M.G.D., Araujo A.A., Nunes-Pinheiro D.C.S., Rondina D. 2015. Reproductive and metabolic responses in ewes to dietary protein supplement during mating period in dry season of northeast brazil. *Ciência Animal Brasileira* 16 (1): 24-36.

- ❖ Safsaf B., Tlidjane M. 2010. Effet du type de synchronisation des chaleurs sur les paramètres de la reproduction des brebis Ouled Djellal dans la steppe algérienne. *Rencontres Recherches Ruminants* 17: 170.
- ❖ Sahraoui N., Chouya F., Bekai A., Tourir H., Guetarni D. 2014. Synchronisation des chaleurs a l'aide des eponges vaginales associees aux differentes doses d'eCG chez les brebis. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé* 16 (2): 13-18.
- ❖ Schenck P.A., Chew D.J. 2010. Prediction of serum ionized calcium concentration by serum total calcium measurement in cats. *Can. J. Vet. Res.* 74 (3): 209–213.
- ❖ Seddar Yagoub F. 2017. Effet de la synchronisation des chaleurs sur la fertilité de la brebis de la race Rembi. Mémoire de master 2, université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 80 p.
- ❖ Taherti M., Kaidi R. 2018. Productivité de la brebis Ouled Djellal selon le mode de conduite de la reproduction. *Lebanese Science Journal* 19 (1): 47-58.
- ❖ Thimonier J., Cognie Y., Lassoued N., Khaldi G. 2000. L'effet mâle chez les ovins : une technique actuelle de maîtrise de la reproduction. *INRA Prod. Anim.* 13 (4): 223-231.
- ❖ Titaouine M. 2015. 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. Thèse de doctorat, Université El-Hadj Lakhdar, Batna, 100 p.
- ❖ Turner K.E., Wildeus S., Collins J.R. 2005. Intake, performance, and blood parameters in young goats offered high forage diets of lespedeza or alfalfa hay. *Small Ruminant Research* 59: 15-23.
- ❖ Yokus B., Cakir D.U. 2006. Seasonal and physiological variations in serum chemistry and mineral concentrations in cattle. *Biol Trace Elem Res.* 109: 255-266.

## المخلص

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تحديد الحالة الإنجابية في نعاج أولاد جلال بولاية بسكرة (الحاجب) ومقارنة بعض معايير الدم البيوكيميائية في المناطق الجافة خلال فترة الاقتران. تم إجراء هذا البحث على 26 نعجة أولاد جلال سليمة وغير حامل تتراوح أعمارها ما بين 2.5 – 5 سنوات بمتوسط وزن 44.83 كغ، وقد أجريت هذه الدراسة خلال شهر ماي. تم تقسيم النعاج بشكل عشوائي إلى مجموعتين من ثلاثة عشر نعجة، المجموعة الأولى تحتوي على 13 نعجة مراقبة، والمجموعة الثانية تحتوي على 13 نعجة متزامنة. تم أخذ عينتين من الدم لجميع النعاج من الوريد الوداجي، حيث يتم أخذ الدم في اليوم 0 الموافق ليوم وضع الإسفنجة المهبلية، وفي اليوم 14 بعد إزالة الإسفنجة وقبل إدخال الكيش. في الجزء الأول من الدراسة، اعتمدنا على الأداء التناسلي. وقد بينت هذه الدراسة أن الأداء التناسلي للنعاج مرض، وهذا يعكس التكيف المثالي لنعاج أولاد جلال مع الظروف الصعبة للمناطق القاحلة وممارسات الرعاة في إدارة القطيع. في الجزء الثاني من الدراسة تأثير معلمات الدم البيوكيميائية خلال فترة الاقتران، وقد سمحت هذه الدراسة بوصف تطور بعض العناصر البيوكيميائية: نسبة السكر في الدم، الكوليسترول، الدهون الثلاثية، البروتين الكلي، الألبومين والبيليروبين الكلي، حيث أنها تختلف بشكل كبير في النعاج على حسب ما إذا كانت ملقحة أو غير ملقحة. حيث أن مستوى الكوليسترول والدهون الثلاثية في البلازما أقل معنويًا في النعاج الملقحة على غرار النعاج الغير ملقحة، بينما زادت مستويات الجلوكوز، البروتين الكلي، الألبومين، البيليروبين الكلي في البلازما بشكل كبير. قدمت لنا هذه الدراسة معلومات مفيدة عن تأثير مستويات المعلمات البيوكيميائية في الدم على معايير الإنجاب.

**الكلمات المفتاحية:** غنم أولاد جلال، الاقتران، المعلمات البيوكيميائية في الدم، التزامن، ملقحة، غير ملقحة.

## Résumé

Le principal objectif de ce travail, est de déterminer le statut reproductif chez les brebis de race Ouled Djellal dans la wilaya de Biskra (Elhadjeb) et de comparer certains paramètres sanguins biochimiques élevés en zone aride pendant leur période d'accouplement. 26 brebis de race Ouled Djellal saines et non gravides, âgées de 2,5 à 5 ans, d'un poids moyen de 44,83kg ont été utilisées dans l'étude qui a été menée au cours du mois de mai. Les brebis ont été réparties de manière aléatoire en deux groupes de treize animaux: GI (n=13; contrôle) et GII (n=13; synchronisé). Deux échantillons de sang ont été prélevés dans la veine jugulaire sur toutes les brebis: en J<sub>0</sub> (le jour de pose d'éponges vaginales), et en J<sub>14</sub> (correspond au jour où le bélier fertile a été introduit dans le troupeau). Dans la première partie de l'étude, on a basé sur les performances de reproduction. L'étude a permis de trouver que les performances reproductives des brebis sont satisfaisantes, Ceci traduit l'adaptation parfaite des brebis Ouled Djellal aux conditions difficiles des régions arides et aux pratiques de gestion des troupeaux des éleveurs. Dans la deuxième partie de l'étude, l'influence des paramètres sanguins biochimiques au cours de la période d'accouplement. Cette étude a permis de décrire l'évolution de certains éléments biochimiques: glucose, cholestérol, triglycéride, les protéines totales, l'albumine et la bilirubine totale, ont varié significativement chez les brebis selon qu'ils sont fécondables ou non. Alors que, le cholestérol et triglycéride plasmatique était significativement plus faible chez les brebis fécondables que chez les brebis non fécondables, tandis que le taux plasmatique de glucose, protéines totales, albumine, bilirubine totale était significativement augmenté. Cela nous a donné des informations utiles sur l'impact des niveaux de paramètres biochimiques sanguins sur les paramètres de reproduction.

**Mots clés:** brebis Ouled Djellal, l'accouplement, paramètres biochimiques sanguins, synchronisation, fécondables, non fécondables.

## Abstract

The aim of this study is to determine the reproductive status in ewes Ouled Djellal in the wilaya of Biskra (El-Hadjeb) and to compare some biochemical profile in arid area during their mating period. 26 clinically healthy and non-pregnant Ouled Djellal ewes, aged 2.5 to 5 years, with an average weight of 44.83kg have been used in the study which was conducted during the month of May. The ewes were randomly allocated into two groups of thirteen animals each: GI (n=13; Control), and GII (n=13; synchronized). For all ewes, two blood samples were collected from the jugular vein, on D<sub>0</sub> (on the day we started hormonal treatment) and on D<sub>14</sub> (on the day of introduction of a fertile ram into herd). In the first part of the study, we based on reproductive performance. The study found that the reproductive performances of the ewes are sufficient. This reflects the perfect adaptation of the Ouled Djellal ewes to the difficult conditions of arid area and to the herd management practices of breeders. In the second part of the study, the influence of biochemical blood parameters during the mating period, this study made it possible to describe the evolution of certain biochemical elements: glucose, cholesterol, triglyceride, total protein, albumin and total bilirubin, varied significantly in the ewes depending on they were fecundable ewes or non-fecundable ewes. Whereas, plasma cholesterol and triglyceride were significantly lower in fecundable ewes than in non-fecundable ewes, while plasma glucose, proteins totals, albumin, total bilirubin levels were significantly increased. This gave us useful information on the impact of the levels of blood biochemical parameters on the parameters of reproduction.

**Key words:** Ouled Djellal ewes, mating, blood biochemical parameters, synchronization, fecundable, non-fecundable.