

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

**Université de Blida 1**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la vie  
Département de Biologie des populations et des organismes**



## **Mémoire**

**De fin d'Etude en vue de l'Obtention du Diplôme de Master II en Biologie  
Option : Reproduction animale**

### **Thème**

**Evaluation des hormones gonadotropes (LH et FSH) et du bilan lipidique au cours du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine vivant à Béni Abbèsse**

**Présenté par :**

Mlle **CHEMMAMI Imene**

Soutenue publiquement le : 28/10/2015

**Devant le jury composé de :**

<b>Présidente :</b>	Mme FAIDI H.	MAB/BPO	Univ. Blida 1
<b>Examineur :</b>	Mlle ZATRA Y.	MAA/BPO	Univ. Blida 1
<b>Promoteur :</b>	Mme CHAKHMA A.	MAA/BPC	Univ. Blida 1

.....2014 /2015.....

# Dédicace

*Je dédie le fruit de mes études*

*À la plus chère personne du monde, à **maman** qu'aucune ne dédicace ne saurait exprimer mon respect et mes sentiments pour l'amour, l'attention et les sacrifices consentis.*

*qui est toujours dans mon cœur, qui est consacré leur vie pour mon éducation et mon réussite, qui m'est encouragé dans les moments les plus difficiles, je prie dieu le tout puissant de vous garder au près de nous et de vous donner la santé et la force pour terminer jusqu'au bout. Je leur devrai de l'aimer encore plus, quoi que rien ne puisse égaler leur amour.*

*A Tous Mes frères les Célibataires **Ahmed** et **Nabil**, et les Mariés **Toufik**, **Mohamed**, **Halim**, leurs maries **Rabéa**, **Imene**, **Rabéa**.*

*Mes très chères **sœurs**: **Fatma**, **Hassiba** et leurs maries **Moussa**, **Zinedine***

*A mes neveux et nièces*

*A toute ma famille et mes amis sans exception.*

*Ainsi que Tous les étudiants et étudiantes de l'option reproduction Animal promotion 2015. Tous ce qui m'aiment et que j'aime.*

# Remerciement

*Nos gracieux remerciements s'adressent à Allah le créateur tout puissant qui m'a donné la volonté, la patience et fourni l'énergie et la force pour achever ce travail et de venir au bout de cette formation.*

*Ce travail a été revu, rectifié et approuvé par mon promotrice M<sup>me</sup> CHAKHMA A, Maître assistante au département de biologie, je la remercie d'abord pour m'avoir fait confiance, pour m'avoir encadré et dirigé, ensuite pour ses conseils précieux, ces orientations judicieuses et ces directives efficaces. Qu'elle trouve ici l'expression de ma profonde gratitude et respect.*

*J'exprime mes remerciements à M<sup>me</sup> FAIDI H., Maître assistante au département de biologie, Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury. Hommages respectueux,*

*Je tiens également à présenter mes sincères remerciements à M<sup>lle</sup> ZATRA Y., Maître assistante au département de biologie, qui a bien voulu accepter d'examiner mon mémoire et de faire partie du jury de soutenance.*

*J'adresse mes sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé au niveau du laboratoire central de l'Établissement Public Hospitalier de Meftah, et du laboratoire de Biologie et Physiologie des Organismes, de l'USTHB.*

*Enfin mes remerciements vont à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin afin de réaliser ce travail.*

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>CHAPITRE I : RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	
I.1-Caractéristiques générales de la sexualité et de la reproduction chez la chèvre ...	2
I.1.1-Cycle sexuel .....	2
I.1.2-La puberté et la mise à reproduction .....	3
I.1.3-Caractéristiques physiologiques du cycle sexuel .....	3
I.1.4-La fonction de la reproduction chez la chèvre bédouine .....	4
I.1.5-Quelques paramètres zootechniques chez la chèvre bédouine .....	5
I.2-Synthèse des connaissances actuelles chez la chèvre bédouine .....	6
I.2.1-Origine et historique de l'espèce .....	6
I.2.2-Systématique .....	6
I.2.3- Origine et biosynthèse des hormones sexuelles femelles et leurs stimulines gonadotropes hypophysaires	6
progestérone .....	7
Les œstrogènes .....	7
Les hormones gonadotropes .....	7
<b>CHAPITRE II: MATERIEL ET METHODES</b> .....	
II.1-Matériel .....	8
II.1.1-Matériel biologiques .....	8
II.1.1.1- Animaux .....	8

II.1.1.2-Prélèvement sanguins .....	9
II.1.2-Matériels non biologiques .....	9
II.2-Méthodes .....	9
II.2.1-Dosages des paramètres lipidiques .....	9
II.2.1.1-Dosage du cholestérol plasmatique .....	9
II.2.1.2-Dosage du triglycéride plasmatique .....	9
II.2.1.3-Dosage du HDL plasmatique .....	12
II.2.1.4-Dosage du LDL plasmatique .....	13
II.2.2-Dosage de LH et FSH .....	14
II.2.2.1-Principe de dosage .....	14
II.2.2.2-Protocole de dosage .....	14
II.2.2.3-Validité des méthodes de dosages utilisés .....	17
II.2.3-Analyse statistique .....	18

### ***CHAPITRE III: RESULTATS ET DISSCUSION***

III.1-RESULTATS .....	20
III.1.1-Variation du bilan lipidique au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	20
III.1.1.1-Variation de la cholestérolémie au cours du cycle sexuel .....	20
III.1.1.2-Variation de la triglycéridémie au cours du cycle sexuel .....	22
III.1.1.3-Variation de HDL plasmatique au cours du cycle sexuel .....	24
III.1.1.4-Variation de LDL plasmatique au cours du cycle sexuel .....	26
III.1.1.5-Variation de LH plasmatique au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	28
III.1.1.6-Variation de FSH plasmatique au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	29

III.2-DISSION	30
III.2.1-Variations du bilan lipidique en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	30
III.2.1.1-Variation de la cholestérolémie en fonction du cycle sexuel	30
III.2.1.2-Variation de la triglycéridémie en fonction du cycle sexuel	31
III.2.1.3-Variation de HDL plasmatique en fonction du cycle sexuel	32
III.2.1.4-Variation de LDL plasmatique en fonction du cycle sexuel	32
III.2.2-Variation de LH plasmatique en fonction du cycle sexuel	33
<b>CONCLUSION</b>	35
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>ANNEXES</b>	

# ABBREVIATION

ACAT: Acyl Cholesterol Acyle Transféras

FSH: Follicul stimulating hormon

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormon

HDL : High density lipoprotein

LDL : Low Density Lipoprotein

LH : Luteinising Hormon

# Résumé

Le but de ce travail est de contribuer à une meilleure connaissance biologique des facteurs métaboliques et physiologique impliqués dans la modulation de la reproduction, chez la chèvre bédouine espèce « *Capra hircus* » cyclique, vivant en semi captivité au niveau de la station expérimentale de Béni-Abbés (30°07'latitude Nord, 02°10'longitude ouest) wilaya W de Bécher. Le travail a porté sur l'évaluation du bilan lipidique et les variations plasmatiques des hormones gonadotrophines (LH et FSH), par des dosage biochimiques, sur sept chèvres bédouine au cours de l'année englobant la période de repos et la période d'activité sexuelle

L'ensemble des résultats de l'étude biochimiques indiquent :

Cholestérolémie est très important au cours de l'aneustrus mais diminue d'une manière significative (-15,10%,  $p=0,016$ ) au cours d'œstrus saisonnière.

Triglycéridémie nous n'avons pas noté une variation de triglycéride plasmatique en fonction de saisons du cycle sexuel de notre animal mais plutôt une variation au cours des saisons de l'année, (importante en automne-été et basse en hiver).

HDL plasmatique est synthétisée de manière très intense durant la reprise d'activité sexuelle et basse en saison de repos sexuel et la saison d'activité.

LDL plasmatique, nous remarquons aucune différence significative, malgré les taux plasmatiques de LDL très importantes au cours l'aneustrus par rapport en l'œstrus.

Mise à part quelques différences individuelles, le LH plasmatique est particulièrement élevée en début et en milieu d'œstrus saisonnier qu'en période d'aneustrus chez la femelle cyclique adulte.

Les résultats des teneurs en FSH sont illisibles sur nos échantillons.

**Mots clés** : chèvre bédouine ; œstrus saisonnier; aneustrus saisonnier ; bilan lipidique; LH et FSH.



## Abstract

The goal of this work is to contribute to a better biological of the metabolic factors and physiological knowledge implied in the modulation of the reproduction, in the goat Bedouin species **Capra hircus** cyclic, alive in semi captivity on the level of the experimental station Bless-Abbots (30°07' Northern latitude, 02°10' western longitude) wilaya W of Beaker. Works related to the evaluation of the lipidic assessment and the plasmatic variations of the hormones gonadotrophines (LH and FSH) on seven goats Bedouin during the year including the period of rest and the sexual working life

The whole of the biochemical results of the study indicate:

Cholesterolemia is very important during the anestrus but decreases a significant way (-15.10%.  $p=0.016$ ) during estrus seasonal.

Triglyceridemia we did not notice a variation of triglyceride plasmatic according to the cycle sexual of our animal but rather a variation during the season, (important in autumn-be and low in winter).

Plasmatic HDL is synthesized in a very intense way during the sexual more and low renewal of activity in season of sexual rest and the season of activity.

Plasmatic LDL, we do not notice any significant difference, in spite of the plasmatic rates of very important LDL to the course the anestrus by report/ratio in the estrus.

Put besides some differences individual, the plasmatic LH is particularly high at the beginning and seasonal medium of estrus that in period of anestrus in the adult cyclic female.

The results of the contents of FSH are illegible on our samples.

**Key words:** goat Bedouin; estrus seasonal; anestrus seasonal; lipidic assessment; LH and FSH.

## ملخص

الهدف من هذا العمل هو المساهمة في التوصل إلى فهم أفضل للعوامل البيولوجية والفسيولوجية الأيضية التي لديها تأثير على تكاثر عند المعز البدوي البكر التي تعيش في شبه الأسر في المحطة التجريبية لهني عباس (30 ° شمالا 02 ° 10 شرقا) ولاية بشار وتركز العمل على تقييم مستوى الدهون في الدم والتغيرات البلازمية للهورمونات الجوندوتروبين خلال العام بما في ذلك فترة الراحة وفترة النشاط الجنسي.

تشير النتائج العامة للدراسة البيوكيميائية إلى :

إن معدل الكوليسترول يكون بنسبة عالية خلال مرحلة الراحة الجنسية ولكن يقل بشكل ملحوظ (10,15-% , P=0,016) أثناء مرحلة النشاط الجنسي الموسمي .

لم نلاحظ تغييرا في مستويات ثلاثي الغليسريد تبعا للدورة الجنسية عند الحيوان بل لدينا تغييرا خلال الفصول السنة، (تكون بنسبة عالية في موسم الخريف و الصيف وانخفاض في فصل الشتاء).

يتم تصنيع الكوليستيرول الجيد في البلازما بطريقة مكثفة جدا خلال انتعاش النشاط الجنسي ش وانخفاض في موسم فترة الراحة و النشاط الجنسي .

لم نلاحظ أي اختلاف كبير في نسبة الكوليستيرول الضار على الرغم أن معدله كبير جدا في الدم أثناء فترة الراحة الجنسية مقارنة بمرحلة النشاط الجنسي .

ما عدا بعض الاختلافات الفردية للنشاط البلازمي لهرمون HL الذي يقترح تدخل ايجابي في تنظيم النشاط الجنسي عند المعز البدوي الذي يرتفع بشكل خاص في بداية و منتصف مرحلة النشاط الجنسي الموسمي مقارنة في فترة الراحة الجنسية لدى إناث المعز البدوي البالغات

إن نتائج مستويات هرمون HSF غير مقروءة على عينات لدينا.

**الكلمات الأساسية:** المعز البدوي، الدورة الجنسية الموسمية، الراحة الجنسية الموسمية ، مستوى الدهون في الدم، HL و HSF .

# LISTE DES FIGURES

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b>	Chèvres bédouines élevées à la station expérimentale de Béni-Abbés (Chakhma, 2013)	9
<b>Figure 2</b>	Courbe d'étalonnage de LH	17
<b>Figure 3</b>	Courbe d'étalonnage de FSH	18
<b>Figure 4</b>	Profil de la cholestérolémie au cours en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	22
<b>Figure 5</b>	Variation de la cholestérolémie en fonction des saisons du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine	23
<b>Figure 6</b>	Profil de la triglycéridémie au cours en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	24
<b>Figure 7</b>	Variation de la triglycéridémie en fonction des saisons du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine	25
<b>Figure 8</b>	Profil de la HDL plasmatique au cours en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	26
<b>Figure 9</b>	Variation de la HDL plasmatique en fonction des saisons du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine	27
<b>Figure 10</b>	Profil de la LDL plasmatique au cours en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	28
<b>Figure 11</b>	Variation de la LDL plasmatique en fonction des saisons du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine	29
<b>Figure 12</b>	Profil de la LH plasmatique au cours en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	30
<b>Figure 13</b>	Variation de la LH plasmatique en fonction des saisons du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine	31

# LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau I</b>	Valeurs de la cholestérolémie (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau II</b>	Étude statistique de la cholestérolémie (g/l) au cours du cycle chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau III</b>	Valeurs de la cholestérolémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau IV</b>	Etude statistique de la cholestérolémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau V</b>	Valeurs de la triglyceridémie (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau VI</b>	Étude statistique de la triglyceridémie (g/l) au cours du cycle chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau VII</b>	Valeurs de la triglyceridémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau VIII</b>	Etude statistique de la triglyceridémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau IX</b>	Valeurs de la HDL plasmatique (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau X</b>	Étude statistique de la HDL plasmatique (g/l) au cours du cycle chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau XI</b>	Valeurs de la HDL plasmatique (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau XII</b>	Etude statistique de la HDL plasmatique au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau XIII</b>	Valeurs de la LDL plasmatique (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau XIV</b>	Étude statistique de la LDL plasmatique (g/l) au cours du cycle chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau XV</b>	Valeurs de la LDL plasmatique (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau XVI</b>	Étude statistique de la LDL plasmatique (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau XVII</b>	Valeurs de la LH plasmatique (UI/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau XVIII</b>	Étude statistique de la LH plasmatique (UI/l) au cours du cycle chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau IXX</b>	Valeurs de la LDL plasmatique (UI/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>
<b>Tableau XX</b>	Étude statistique de la LDL plasmatique (UI/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine	<b>Annexes 2</b>

# Introduction

---

La domestication de la chèvre (*Capra hircus*) remonte à l'antiquité (Livre de la Genèse). Elle était appréciée pour la production de lait, de viande. La chèvre est parmi les animaux domestiqués, celle qui est soumise, à travers le monde, aux conditions d'élevage les plus extrêmes, aussi bien dans des zones arides et semi arides, où elle est la seule capable de survivre (**Zarrouk, 2011**)

Sous les latitudes tempérées, les animaux sont soumis à des changements saisonniers de leurs environnements (variations du climat et de la disponibilité des ressources alimentaires) qui peuvent être extrêmes. Différentes stratégies adaptatives existent pour moduler les fonctions physiologiques et assurer la pérennité des espèces. Les rythmes saisonniers de la reproduction sont des événements annuels récurrents qui aboutissent à la naissance et au sevrage des jeunes pendant la période la plus favorable à leur croissance afin qu'ils puissent atteindre un développement suffisant avant l'arrivée de l'hiver suivant. La période de reproduction doit être programmée précisément et différemment selon l'espèce. Chez les petits ruminants (ovins, caprins), qui sont des espèces de jours courts, et certains cervidés la reproduction se déroule en automne et en hiver (**Saint-Dizier et Chastant-Maillard, 2014**)

Le système endocrinien impliqué dans la régulation métabolique de l'organisme et dans le contrôle de la fonction de reproduction. L'activité sexuelle saisonnière est contrôlée essentiellement par les variations de la photopériode qui entraînent des modifications de l'activité hypophysaire (**Thimonier et Mauléon, 1969**). Pour ces raisons nous avons choisi la chèvre bédouine vivant en zones arides comme modèle animale car c'est une espèce qui s'adapte bien aux conditions défavorables du milieu aride et présente un cycle de reproduction saisonnier.

De cette option, l'objectif de notre étude vise à rechercher des variations du bilan lipidique métabolique et de l'activité hypophysaire gonadotrope au cours du cycle sexuel, pour voir une éventuelle interrelation entre ces deux variations et l'activité sexuelle de l'espèce de notre étude.

Après de brefs rappels sur les caractéristiques générales de la sexualité et la fonction de reproduction chez la chèvre, et une mise au point bibliographique des connaissances actuelles chez la chèvre bédouine vivant en zone aride. Nous présenterons le matériel et les techniques utilisées ; Les résultats obtenus seront discutés à la lumière de la littérature et enfin une conclusion générale clôturera ce mémoire.

## **I.1- CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA SEXUALITE ET DE LA REPRODUCTION CHEZ LA CHEVRE**

### **I.1.1- Cycle sexuel**

Chez l'espèce caprine, Le cycle oestrien est défini comme la période durant laquelle la femelle permet la montée du mâle et la copulation, elle commence au moment de la puberté, et se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne se interrompue que par la gestation. La durée moyenne du cycle oestrien déterminée sur la base des profils de la progéstronémie est de  $21,1 \pm 0,2j$  avec l'existence de 3 catégories de cycles : normaux (16 à 21j) ; court (10 à 15j) et longs (22 à 36j). (**Charallah, 2010**). L'activité sexuelle ne se manifeste qu'à certaines périodes de l'année correspondant à une ou plusieurs saisons, cette espèce est dite à cycle saisonnier, la période d'activité sexuelle est généralement suivi par une période de repos sexuel sans manifestation d'oestrus, cette période est dite anoestrus. Ces périodes sont déterminées par des facteurs endogènes propre à la physiologie de l'espèce et aux variations des facteurs de l'environnement agissant sur le biotope de cette espèce.

Le cycle sexuel femelle et quelque soit l'espèce, présente une succession de phases physiologiques liées à l'activité ovarienne :

#### **a. Prooestrus**

Cette phase correspond à période de maturation folliculaire (phase folliculaire, oestrogéniques), qui précède période d'oestrus, Cette phase est relativement brève, 2 à 3 jours. (*in* **Kassourie, 2011 ; Charallah 2010**).

#### **b. Oestrus**

Cette phase correspond à la période de réceptivité femelle (chaleur), traduit au niveau ovarien par l'ovulation obtenue après libération de l'ovocyte à partir du Follicule mûr, le diamètre du follicule de De Grâaf est de 1 à 1,3 cm en oestrus. L'ovulation survient 30 à 36 h après le début de l'oestrus (**Hafez, 1974**). Pendant laquelle la sécrétion des oestrogènes est maximale avec l'occurrence de l'ovulation, déclenchée par le pic de LH antéhypophysaire.

#### **c. Post-oestrus**

La période de formation, de fonctionnement et de dégénérescence du corps jaune constitue le post-oestrus et correspond à la phase lutéale, post ovulatoire, du cycle menstruel (*in* **Kassourie ; 2011**).

#### **d. Metoestrus**

La phase anabolique du corps jaune réduite au métaoestrus du cycle œstral, est caractérisé au niveau utérin par des modifications préparatoires à l'implantation de l'embryon (*in Kassourie ; 2011*). Cette phase ainsi que la phase de dioestrus occupe le reste du cycle, environ 17j pour une durée de cycle standard.

#### **e. Dioestrus**

Cette phase correspond à la période de repos sexuel correspondant au niveau ovaire la présence d'un corps albicans impliquant l'involution du corps jaune, le début du développement du corps jaune n'est pas décelable à la palpation en post œstrus et un ou plusieurs corps jaunes de 1cm de diamètre apparaissent en dioestrus. Au niveau utérin il y a une régression marquée de l'endomètre. (*in Charallah, 2010*).

### **I.1.2- la puberté et la mise a la reproduction**

La puberté correspond à l'âge à la première ovulation soit chez la chèvre au 5-7e mois. La puberté dépend de la race, du moment de la naissance de la chevrette. L'âge à la puberté dépend aussi fortement du climat et de la latitude. Ainsi un climat doux et tempéré avec peu de variations saisonnières comme à Hawaï et à la Nouvelle Zélande, la puberté apparaît régulièrement avant 6 mois. Par contre, en région aride par exemple à Macaulay, île volcanique du Nord Est de la nouvelle Zélande à très faible pluviométrie ou en région froide, la puberté n'apparaît que lorsque la chevrette atteint un poids suffisant (45 à 55%) de son poids adulte (*Zarrouk et al., 2001*).

Chez la chèvre, l'âge de la puberté est atteint à 4-8mois (*Vaissaire, 1977*). Chez la femelle Bédouine ; élevée à la bergerie expérimentale en zone aride à Béni-Abbés, le déclenchement du processus pubertaire est observé à l'âge de 6 mois et demi, et à 7 mois (*Kebane et al., 2006*). La puberté est atteinte vers 3 - 4 mois chez le mâle et plus tardivement vers 7 mois chez la femelle (*Mouffok, 1998*)

### **I.1.3- CARACTERISTIQUES PHYSIOLOGIQUES DU CYCLE SEXUEL**

Le cycle est de type polyœstrus saisonnier ; la période d'activité sexuelle débute en septembre, atteint son intensité maximum vers la mi-octobre et se poursuit jusqu'à la fin Décembre (*Dérivaux, 1971*). La durée du cycle est de 15 à 21 jours (*Hafez, 1974 ; Vaissaire, 1977*). Les chaleurs sont souvent plus courtes chez les jeunes que chez les adultes. La température rectale minimale, la veille de l'œstrus, monte de 0,3° C (*Vaissaire, 1977*). La durée de l'œstrus est de 24 à 40 h (*Hafez, 1974 ; Vaissaire, 1977*), l'ovulation survient 30 à

36 h après le début de l'œstrus, (Hafez, 1974). Les signes externes des chaleurs se caractérisent par une inquiétude et une agitation avec diminution de l'appétit. la vulve peut être oedematiée avec sécrétion de mucus. la chèvre peut occasionnellement exhiber un comportement d'homosexualité (Kassouri, 2011). Par ailleurs, il a été démontré que l'introduction du bouc dans un groupe de femelles en anoestrus saisonnier provoque non seulement l'apparition des chaleurs accompagnées d'ovulation, mais peut aussi les synchroniser (Chemineau, 1989 ; Zarrouk *et al.*, 2001 ). En absence du mâle, les chaleurs sont difficiles à détecter. Les phéromones jouent un rôle majeur chez la chèvre particulièrement lors du rapprochement sexuel (Jainudeen *et al.*, 2000). L'ovulation est spontanée et l'œstrus est repéré surtout le matin (35%) et (25%) le soir (Kassouri, 2011).

#### **I.1.4- LA FONCTION DE REPRODUCTION CHEZ LA CHEVRE BEDOUINE**

Les caprins ont généralement une activité sexuelle saisonnière, la saison de reproduction correspond à la période correspondante à la saison photopériode décroissante.

généralement les premières montées des chevreaux sont observées dès l'âge de 7 à 8 mois, mais elles deviennent fertiles qu'après un an . Les premières chaleurs des chevrettes sont observées plus tardivement, après un an, Cependant, les premières mises bas ne s'effectuent qu'à partir de 12 à 18 mois post natal. les éleveurs signalent que cette maturation retardée est une conséquence des mauvaises conditions alimentaires ; en effet, cette maturation s'observait plus précocement avant les années de sécheresse. (Charallah, 2010). Chez le bouc, le volume de la semence est maximum de septembre à février. Les chèvres viennent en chaleur de juin à décembre (Lakhdari, 2001). Lorsque les conditions alimentaires et climatiques sont favorables, les chèvres Bédouine peuvent se reproduire deux fois par an (décembre-janvier et de mi aout à fin octobre) ; ceci est confirmé par les données hormonales décrites par Charallah *et al* (2000) et Amirat *et al* (2001) ;(Charallah *et al.*, 2002) les mises bas s'effectuent en hiver, au printemps (saison propice pour nourrir les petits) et au début d'été. Chez la chèvre Bédouine native des zones arides du sud ouest Algérien, les premières chaleurs chez les chevrettes ont lieu à un an. L'âge moyen à la première mise bas se situe à 18mois. Début février jusqu'à la fin juillet correspond au repos sexuel (Charallah, 2010). La gestation dure environ 150 jours. Il y a un à deux chevreaux par portée, avec un poids corporel de 2 kg pour le mâle et 1,74 kg pour la femelle (Kebane, 1998 ; Mouffok, 1998).

Chez la chèvre bédouine mâle et femelle, élevés dans la région désertique de Béni-Abbés, l'activité sexuelle a bien établie. L'étude endocrine de l'activité ovarienne à différentes saison Charallah *et al.*, (1993) ; Charallah (1994), montre l'existence d'une période d'anoestrus

saisonnier, qui s'étale du début février jusqu'à la fin juillet ou le mi aout selon les femelles et durent en moyenne  $143,8 \pm 13,5j$ . La levée de cette période anovulatoire, caractérisée par des ovulations silencieuses fréquemment observées en particulier chez les caprins, dure chez la chèvre Bédouine de  $6,1 \pm 0,2j$ .

Il a été démontré que la chèvre bédouine, élevée dans son milieu naturel (Sahara Algérien, région de Béni-Abbès), présentait une activité sexuelle saisonnière. Les profils hormonaux, établis chez les deux sexes, ont montré des résultats corroborant les observations recueillies auprès des éleveurs de chèvres bédouines en zones sahariennes.

Chez le chevreau mâle, l'évolution de la teneur en LH plasmatique montre une sécrétion hypophysaire importante durant la période postnatale ; en effet, les valeurs moyennes obtenues, de 2 jours jusqu'à l'âge de 4 mois, oscillent entre 1,56 ng/ml et 2,38 ng/ml.

Chez la femelle, depuis l'âge de 2 jours jusqu'à l'âge de 1 mois, la LHémie des chevreaux femelles est relativement élevée, oscillant en moyenne entre 1,74 ng/ml et 2,27,ng/ml. (Moffouk ,1998).

### **I.1.5- QUELQUES PARAMETRES ZOOTECHNIQUES CHEZ LA CHEVRE BEDOUINE**

#### **a. Fertilité**

Le taux de fertilité chez la chèvre Bédouine (94,2%) est plus important par rapport aux taux chez d'autres races, de 56 % pour la chèvre Commune Africaine (Mourad ,1993), 77% pour la chèvre Naine Africaine (Mourad et al., 2000) et 80% pour la chèvre West Africain Dwarf (Alexandre, 1996) .Par contre, ce taux est proche de celui chez la chèvre Créoles (Alexandre et al., 1997) et Alpine qui présentent un taux de fertilité ,respectivement de 95%

et 96% (Anous et Mourad, 1993) .L'âge des animaux est le facteur le plus important affectant la fertilité. Au delà d'un an la femelle est plus fertile, il en est de même pour le mâle. A partir de 7-8 ans cette fertilité commence à diminuer (Marzouk et al., 2000).

#### **b. Fécondité**

Le taux de fécondité chez la chèvre Bédouine (88,2%) est généralement plus élevé chez les races améliorées Alpines et Saanen qui sont respectivement de 184% et de 135% .La fécondité est influencée par l'âge des chèvres, ces auteurs rapportent que les saillies sur les premiers œstrus sont moins fécondantes que sur les saillies des œstrus suivants. A titre d'exemple la fécondité est de 82% chez les primipares des races Saanen et Toggenbour, alors qu'elle est de 165% chez les adultes de ces mêmes races. Il en est de même, pour la race

Alpine primipare, son taux de fécondité est de 141%, alors qu'il est de 184% pour l'Alpine adulte. (Charallah, 2010).

## I.2- SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ACTUELLES CHEZ LA CHEVRE BEDOUINE

### I.2.1- Origine et historique de l'espèce

La chèvre domestique (*Capra hircus*) compte parmi les animaux les plus abondants en Europe, en Asie et en Afrique son ancêtre supposé être une chèvre sauvage du proche Orient chèvre à Bézoar ou chèvre Egagre *capra hircus aegagrus* (Luikart et al., 2001) qui a été domestiquée aux environs de 7500 ans avant Jésus-Christ, en Iran, en Syrie et en Palestine puis a diffusé vers tous les continents et plus spécialement dans la région méditerranéenne. Elle était appréciée pour la production de lait, de viande et surtout pour sa grande résistance aux conditions d'élevage les plus extrêmes. En effet, nous la rencontrons aussi bien dans des zones quasi désertiques, où elle est la seule capable de survivre, que dans des zones tempérées ou équatoriales dans lesquelles elle peut révéler des niveaux de productivité étonnants (Aguer, 1981).

Parmi les races de chèvres africaines on compte la chèvre bédouine native des zones arides du sud ouest Algérien et du sud marocain.

### I.2.2- SYSTEMATIQUE

<b>L'embranchement</b>	: des vertèbres du règne animal
<b>Classe</b>	: Mammifères
<b>Superordre</b>	: Ongulés
<b>Ordre :</b>	: Artiodactyles (Ruminants et Porcins)
<b>Super famille</b>	: Tauroïdea
<b>Famille</b>	: Bovidae
<b>Sous famille</b>	: Caprinae
<b>Groupe</b>	: Caprins
<b>Genre</b>	: Capra (Linnaeus, 1758)
<b>Espèce</b>	: <i>Capra hircus</i>

Synonyme et Nom usuel de l'espèce saharienne (*in Le Berre, 1990*) : *Capra aegagrus* Erxleben, 1777; Chèvre bédouine

### I.2.3- ORIGINE ET BIOSYNTHESE DES HORMONES SEXUELLES FEMELLES ET LEURS STIMULINES GONADOTROPES HYPOPHYSAIRES

les hormones stéroïdes dérivent tous du même précurseur, le cholestérol qui est en majorité prélevé de la circulation sanguine sous forme de lipoprotéines de faibles densités (LDL) qui se lie à leur récepteur, après internalisation par endocytose de vésicules à clathrine, le

cholestérol est soit estérifié à des acides gras par l'Acyl Cholesterol Acyl Transférase (ACAT) et stocké dans des gouttelettes lipidiques, soit transporté jusqu'à la membrane interne de la membrane interne de la mitochondrie. Une très faible partie peut être dégradée par les cellules stéroïdogènes à partir de l'acétate (**in Charallah, 1994**).

#### **a. Progestérone**

La progestérone est produite principalement au niveau des ovaires dans les cellules de la granulosa et les cellules lutéales et secondairement au niveau testiculaire et de cortex surrénalien; en effet, la progestérone est un métabolite intermédiaire obligatoire des androgènes, le placenta produit également de la progestérone.

#### **b. Œstrogènes**

Les œstrogènes sont sécrétés principalement par la thèque interne des follicules ovariens et des corps jaunes, secondairement par les testicules, les surrénales et le placenta qui, en particulier chez la femme et la jument, en élabore de grandes quantités (**Kassouri, 2011**).

#### **c. Les hormones gonadotropes**

La LH et la FSH sont des glycoprotéines sécrétées par le même type de cellules gonadotropes adénohypophysaires, elles sont constituées de 2 chaînes  $\alpha$  et  $\beta$  liées par des liaisons monovalentes et 11 ponts disulfures; ces deux hormones possèdent une sous-unité  $\alpha$  commune, elles présentent une grande homologie avec celles des autres hormones glycoprotéiques, leur sécrétion et leur régulation sont assurées par le même facteur régulateur le décapeptide hypothalamique (GnRH).

Dans le but d'étudier les variations plasmatiques des hormones gonadotropes hypophysaires et du bilan lipidique au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine, nous avons réalisé des dosages biochimiques : des hormones LH et FSH au niveau du laboratoire de Biologie et Physiologie des Organismes, de l'USTHB, et bilan lipidique a été réalisé au niveau du laboratoire central de biologie « unité biochimie » de l'ETABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIER DE MAFTEH. Notre stage à duré 6 mois (du mois d'Avril 2015 jusqu'au mois de Aout 2015).

## II.1-MATERIEL

### II.1.1-Matériels Biologiques

#### II.1.1.1-Animaux

Un lot de sept chèvres bédouines "*Capra hircus*" adultes, multipares, âgées de près de 3ans et pèsent en moyenne  $24,6 \pm 1,2$  kg ; identifiée par des boucles de marquage correspondant aux chèvres individuelles dénommées C1, C2, C4, C5, C6, C8, C9 ont fait l'objet de cette étude. Elles sont maintenues en stabulation libre dans la bergerie expérimentale de béni-Abbés (30°07'latitude Nord, 02°10'longitude ouest) vivant dans un environnement naturel (température ambiante, hygrométrie et photopériode). Leur alimentation est constituée de fourrage et d'orge, l'eau est fournie *ad libitum*.

Toutes les femelles utilisées dans ce travail étaient cycliques.



Figure 1 : Chèvres bédouines élevées à la station expérimentale de Béni-Abbés (Chakhma, 2013)

### II.1.1.2-Prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins sont réalisés par ponction de la veine jugulaire entre 9h et 10h du matin : deux fois par semaine en période d'activité cyclique de Mars 2011 au Janvier 2012. Le sang est recueilli dans tubes vacutainers (Venoject, héparine lithium ,5ml pour le dosages des paramètres lipidiques et Venoject, EDTA, 5ml pour le dosage de l'LH et FSH) puis centrifugé à 3000 trs/mn. Le plasma est immédiatement congelé à -20 °C.

### II.1.2-Matériels non Biologiques

L'ensemble des matériels non biologiques utilisés dans ce mémoire présenté en annexes (1).

## II.2-METHODES

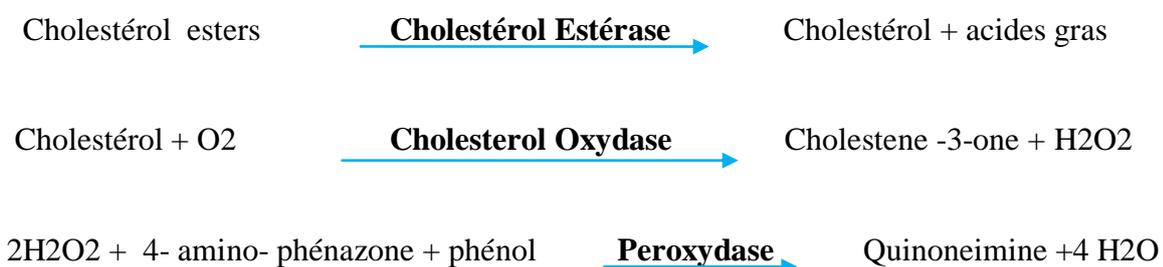
### II.2.1-Dosages des paramètres lipidiques

Les analyses sont effectuées manuellement, avec les réactifs de marque LINEAR, en vue de la détermination de la densité optique à l'aide d'un spectrophotomètre pour le cholestérol, le triglycéride, le HDL, et le LDL.

#### II.2.1.1-Cholestérole :

##### ❖ Principe :

Il s'agit d'une méthode enzymatique colorimétrique. Le cholestérol est déterminé après une oxydation et une hydrolyse enzymatique. En présence de phénol et de peroxydase, l'indicateur quinoneimine se forme à partir du peroxyde d'hydrogène et de la 4-aminophénazone. Le schéma réactionnel est le suivant :



❖ **Mode opératoire :**

Longueur d'onde .....500nm (490-510)

Température : .....37°C

Cuve : ..... 1 cm d'épaisseur

Ajuster le zéro du spectrophotomètre sur le blanc réactif.

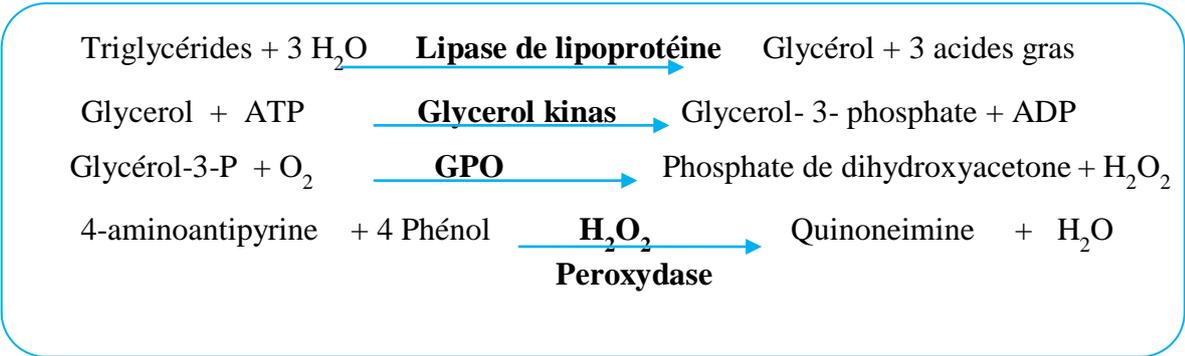
	Blanc	Etalon	Echantillon
Réactif (ml)	1 ,0	1 ,0	1 ,0
Etalon (µl)	--	10	--
Plasma (µl)	--	--	10
Mélanger et incuber 5 min à 37°C ou 10 min à température ambiante, lire l'absorbance (A) de l'Etalon et de l'échantillon contre le blanc de réactif à 500nm.			

❖ **Composition de réactif :** fiche technique N°1(annexe 1).❖ **Calcul :**

$$C_{\text{cholestérole}} = 2 \times \frac{\Delta A_{\text{éch}}}{\Delta A_{\text{Stand}}} \text{ g/l}$$

**II.2.1.2-Triglycéride:**❖ **Principe:**

Il s'agit d'une méthode enzymatique colorimétrique. Le Triglycéride est déterminé après une hydrolyse enzymatique et une oxydation au glycérol et aux acides gras libres par la lipase de lipoprotéine. En présence de phénol et de peroxydase, l'indicateur quinoneimine se forme à partir du peroxyde d'hydrogène et de la 4-aminoantipyrine. Le schéma réactionnel est le suivant :



❖ **Mode op\u00e9ratoire :**

Longueur d'onde .....500nm (490-510)

Temp\u00e9rature :.....37\u00b0C

Cuve :..... 1 cm d'\u00e9paisseur

Ajuster le z\u00e9ro du spectrophotom\u00e8tre

	Blanc	Etalon	Echantillon
R\u00e9actif (ml)	1 ,0	1 ,0	1 ,0
Etalon ( $\mu\text{l}$ )	--	10	--
Plasma ( $\mu\text{l}$ )	--	--	10

M\u00e9langer et incuber 5 min \u00e0 37\u00b0C ou 10 min \u00e0 temp\u00e9rature ambiante, lire l'absorbance(A) de l'Etalon et de l'\u00e9chantillon contre le blanc de r\u00e9actif \u00e0 500nm.

❖ **Composition de r\u00e9actif :** fiche technique N\u00b01(annexe 1).

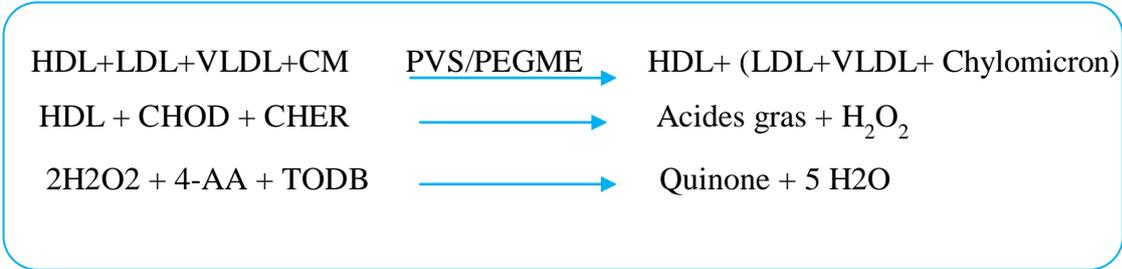
❖ **Calcul:**

$$C_{\text{triglyc\u00e9ride}} = 2 \times \frac{\Delta A_{\text{\u00e9ch}}}{\Delta A_{\text{Stand}}} \text{ g/l}$$

**II.2.1.3-HDL :**

❖ **Principe :**

L'analyse est basée sur un acide sulfonique polyvinylique modifié (PVS) et (PEGME) éther polyéthylène-glycol-polyéthylène-glycol-méthyle couplée par méthode classique de précipitation avec les améliorations d'employer des quantités optimisées de PVS/PEGME et a choisi détergents. LDL, VLDL, et le chylomicron (CM) réagissent avec PVS et PEGME et les résultats de réaction dans l'inaccessibilité de LDL, de VLDL et de CM par l'oxydase de cholestérol (CHOD) et l'estérase de cholestérol (CHER). Les enzymes réagissent sélectivement avec HDL pour produire H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> qui est détecté par une réaction de Trinder suivant :



❖ **Mode opératoire :**

Longueur d'onde .....600nm (590-610)  
 Température : .....37°C  
 Cuve : ..... 1 cm d'épaisseur  
 Ajuster le zéro du spectrophotomètre

	Blanc	Etalon	Echantillon
Réactif 1 (µl)	300	300	300
Etalon (µl)	--	4	--
Plasma (µl)	--	--	4
Mélanger et incubé 5 min à 37°C, lire l'absorbance (A1) du Blanc à500nm.			

	Blanc	Etalon	Echantillon
Réactif 2(µl)	100	100	100
Mélanger et incubé 5 min à 37°C, lire l'absorbant(A2) du l'Etalon et de l'échantillon contre le blanc de réactif à 600nm.			

❖ **Composition du réactif** : fiche technique N°1(annexe 1).

❖ **Calcul** :

$$\Delta A = A_2 - A_1$$

$$C_{\text{HDL}} = 2 \times \frac{\Delta A_{\text{éch}} - \Delta A_{\text{blanc}}}{\Delta A_{\text{Stand}} - \Delta A_{\text{blanc}}} \text{ g/l}$$

#### II.2.1.4- LDL

Les concentrations plasmatiques de LDL sont déduites à partir des teneurs plasmatiques du cholestérol total, triglycéride et HDL selon la formule suivante :

$$C_{\text{LDL}} = \text{Cholesterol total} - \frac{\text{Triglycéride}}{5} \times \text{HDL}$$

**II.2.2- Dosages de LH et FSH:**

Évaluation des concentrations plasmatiques des hormones gonadotrophines folliculostimulante (FSH) et lutéinostimulante (LH) ont été réalisées par la méthode Immuno.Radio.Metric.Assay (IRMA) sur des plasmas de femelles cycliques : C1, C2, C4, C5, C6 et C9.

**II.2.2.1- Principe du dosage :**

Le dosage radioimmunologique des hormones LH et FSH est un dosage de type sandwich utilisant des anticorps monoclonaux de souris dirigés contre deux épitopes différents de la molécule et réagissant sans compétition. Dans des tubes recouverts d'un premier anticorps monoclonal, les échantillons ou les calibrateurs sont incubés en présence d'un second anticorps monoclonal marqué à l'iode 125. Après incubation, le contenu des tubes est vidé par aspiration, les tubes sont rincés pour éliminer les anticorps marqués non fixés et la radioactivité liée est mesurée. Les valeurs inconnues sont déterminées par interpolation à l'aide de la courbe standard. La quantité de radioactivité est directement proportionnelle à la concentration de LH et FSH de l'échantillon.

**II.2.2.2- Protocole**

- ① Le dosage nécessite les groupes de tubes suivants :
  - Groupe T (deux tubes) pour la détermination de l'activité totale de la radioactivité.
  - Groupes calibrateur hormone standard (6 tubes) pour l'établissement de la courbe d'étalonnage de **FSH**, leurs concentrations successivement sont de : **0 ; 0,58 ; 2,60 ; 15,7 ; 61,0 ; 180 (UI/l)** et celle de **LH** avec différentes concentrations successivement : **0 ; 0,47 ; 2,40 ; 14,7 ; 60,0 ; 170 (UI/l)**.
  - Groupe témoin pour le contrôle de concentration radioactivité, 2 tubes témoins pour le dosage de LH et un seul tube témoin pour le dosage de FSH.
  - Groupes pour les échantillons à doser.
- ② Avant de commencer l'immunoréaction, on doit préparer les réactifs :
  - Préparation des calibrateurs et du sérum de contrôle : reprendre chacun par un volume de 1 ml d'eau distillée, attendre 30 min après reconstitution et agiter doucement en évitant la formation de mousse avant de répartir dans les tubes.

- Préparation de la solution de lavage : verser le contenu du flacon (50 ml) dans 950 ml d'eau distillée, homogénéisé.

Les différentes étapes sont les suivantes :

❖ **Répartition :**

- Distribuer 100 µl de calibrateurs ; de sérum de contrôle et d'échantillons à doser dans les groupes de tubes revêtus correspondants. .
- Distribuer 50 µl de traceur (le second anticorps monoclonal marqué à l'iode 125) dans tous les tubes. .
- Agiter brièvement sur un agitateur de type Vortex.
- Recouvrir les tubes d'un papier aluminium.

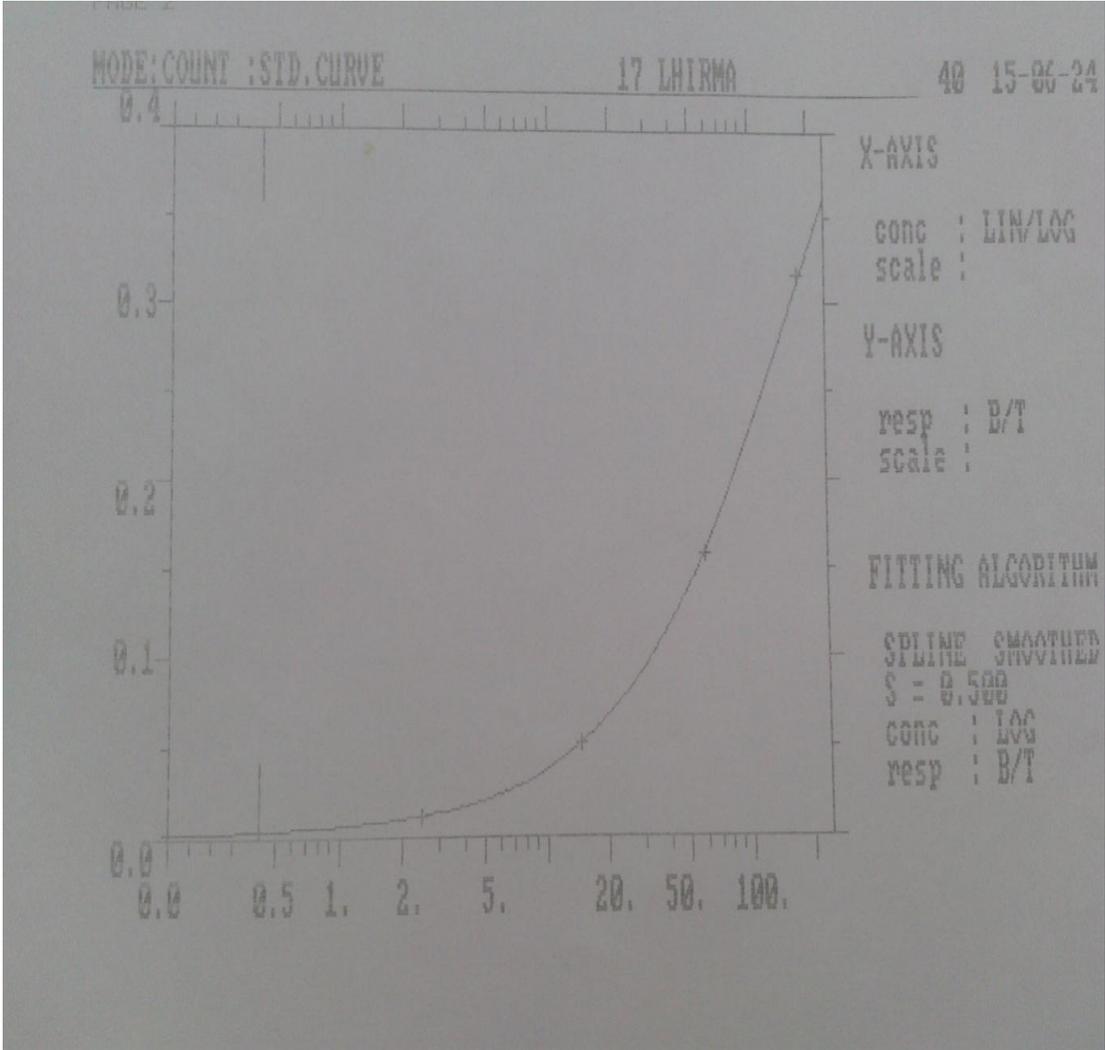
❖ **Incubation :** Incuber les tubes de LH pendant 90 min à température ambiante (18-25°C) avec agitation (>350 rpm) ; et incubation pendant 18 h à température ambiante (18-25°C) sans agitation pour les tubes de FSH .

❖ **Comptage :** Laver les tubes revêtus de la façon suivante :

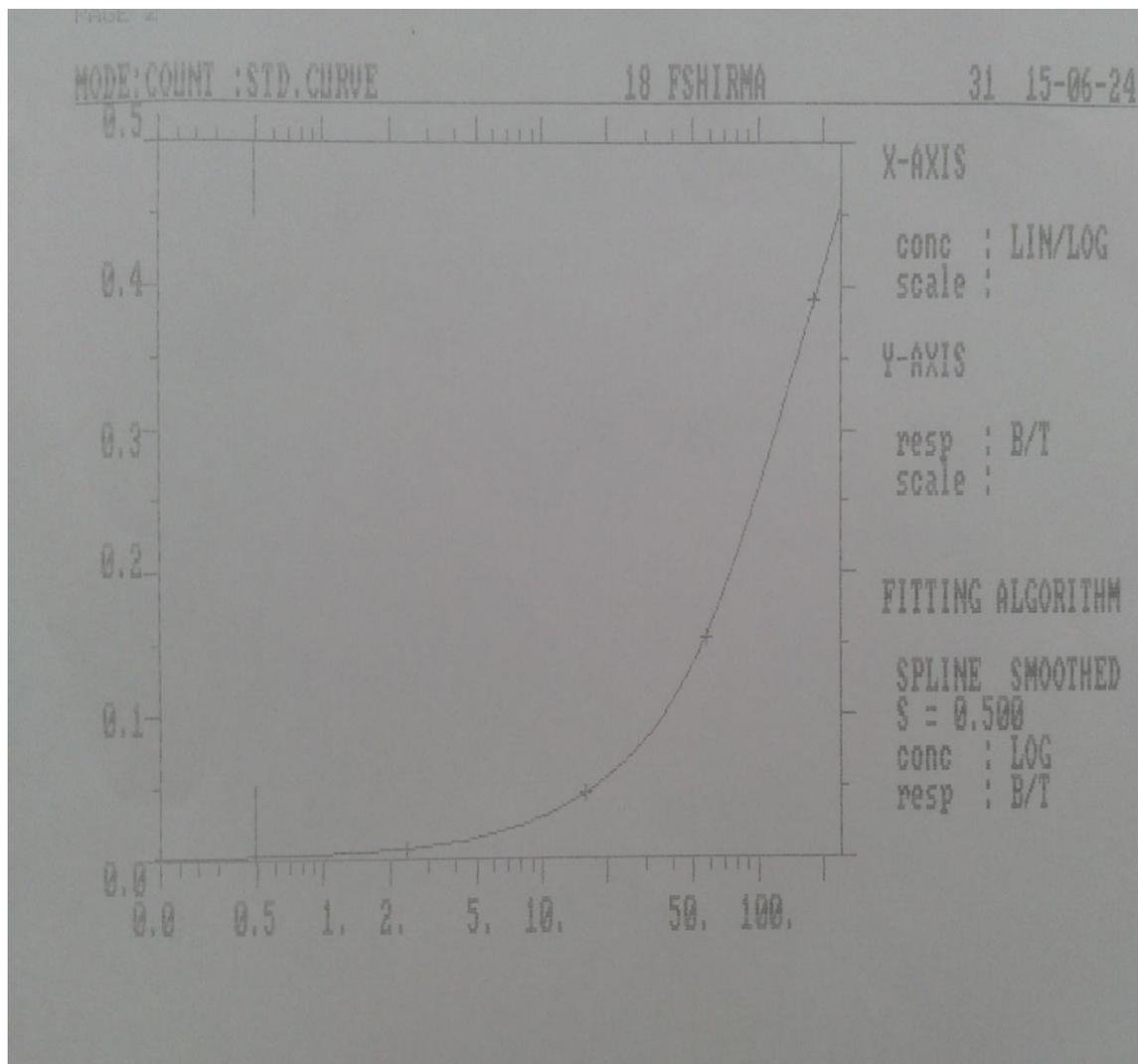
- Aspirer le plus complètement possible le contenu des tubes.
  - Ajouter 2,0 ml de solution de lavage dans chaque tube.
  - Aspirer.
  - Renouveler cette opération une fois.
- La radioactivité du précipité est mesurée au compteur gamma (1470 wizard WALLAC multigamma) dont le rendement pour l'iode 125 est 75% c'est-à-dire que 100 désintégration par minute (dpm), l'appareil détectera 75 coups par minute (cpm). Ce compteur permet la mesure de la radioactivité de 20 tubes à la fois et est relié à un système informatique qui établit les courbes standards et la détermination des concentrations des échantillons à doser.

L'ensemble des photos d'étapes de cette technique IRMA présenté en annexes (1).

❖ La courbe d'étalonnage de LH



## ❖ La courbe d'étalonnage de FSH

**II.2.2.3- Validité des méthodes de dosages utilisés**

Le dosage IRMA doit satisfaire à certain de qualité en rapport avec tout de mesure, notamment la sensibilité, la spécificité et la précision.

## ❖ LH

**a. La sensibilité :**

- Sensibilité analytique : 0,16 UI/l
- Sensibilité fonctionnelle : 0,48 UI/l

**b. Spécificité :** l'anticorps utilisé dans ce dosage est hautement spécifique de la LH. Des réactivités croisées extrêmement basses ont été obtenues vis-à-vis de nombreuses molécules apparentées (hTSH, hFSH).

**c. Précision :**

- **Intra-essai :** des échantillons sériques ont été dosés 25 fois dans une même série. Les coefficients de variation obtenus sont inférieurs ou égaux à 7,33 %.
- **Inter-essai :** des échantillons sériques ont été dosés en double dans 10 séries. Les coefficients de variation obtenus sont inférieurs ou égaux à 8,42 %.

#### ❖ FSH

**a. La sensibilité :**

- **Sensibilité analytique :** 0,17 UI/l
- **Sensibilité fonctionnelle :** 0,5 UI/l

**b. Spécificité :** l'anticorps utilisé dans ce dosage est hautement spécifique de la FSH. Des réactivités croisées extrêmement basses ont été obtenues vis-à-vis de nombreuses molécules apparentées (hLH, hTSH, hCG).

**c. Précision :**

- **Intra-essai :** des échantillons sériques ont été dosés 25 fois dans une même série. Les coefficients de variation obtenus sont inférieurs ou égaux à 4,05 %.
- **Inter-essai :** des échantillons sériques ont été dosés en double dans 10 séries. Les coefficients de variation obtenus sont inférieurs ou égaux à 8,20 %.

### II.2.3- Analyse statistique

#### II.2.3.1- Moyenne arithmétique ( $\bar{X}$ )

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$\sum x_i$  : somme des valeurs individuelles et  $n$  : nombre des valeurs

#### II.2.3.2- Erreur standard à la moyenne (ESM)

$$ESM = \frac{\delta}{\sqrt{n}} \quad / \quad \text{écart type}(\delta) = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$x_i$ =valeurs individuelles comparées

$\bar{x}$ =moyenne des valeurs individuelles comparées

### II.2.3.3- La validité statistique

La signification statistique des différences est calculée selon le test "t" de Fisher-Student à l'aide d'un logiciel « *Statistica* »

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad S^2 = \frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)^2 + (X_2 - \bar{X}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

La différence entre deux moyennes comparées est statistiquement significative si la probabilité "p", lue en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l =  $n_1 + n_2 - 2$ ) est égale ou inférieure à 5%.

Si  $p > 0,05$  : la différence n'est pas significative (ns)

Si  $0,01 < p < 0,05$  : elle est significative (\*)

Si  $0,001 < p < 0,01$  : elle est très significative (\*\*)

Si  $p < 0,001$  : elle est hautement significative (\*\*\*)

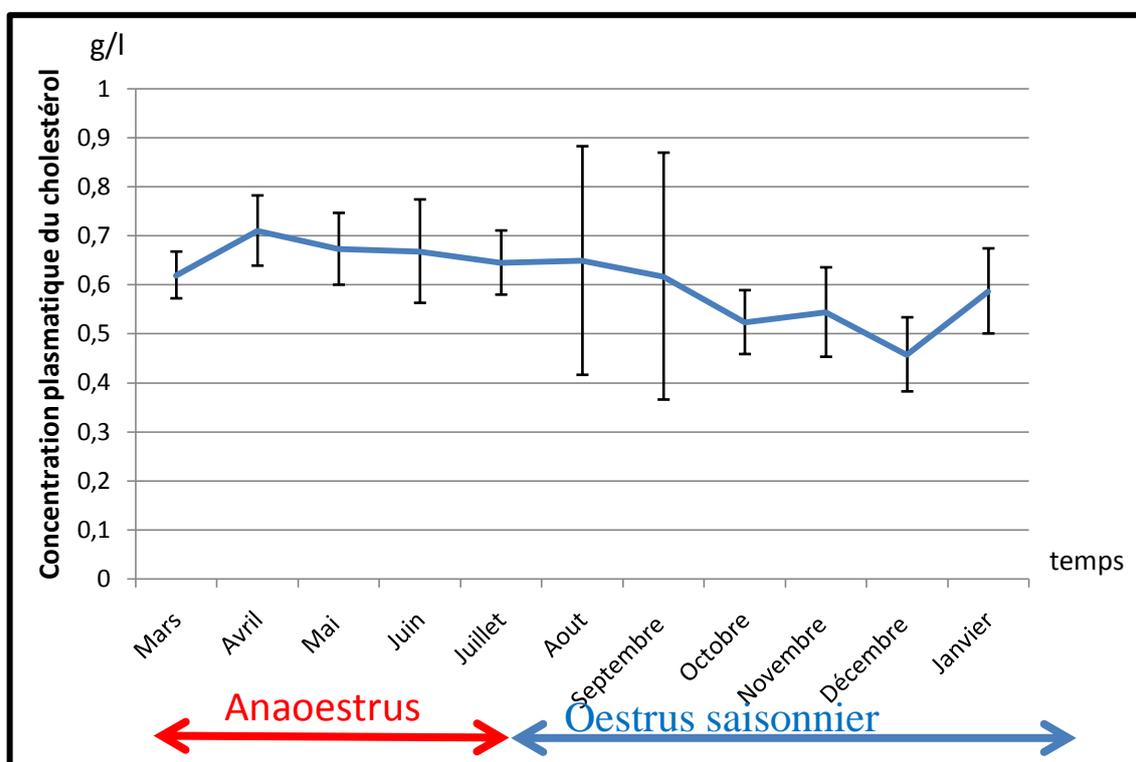
### III.1-RESULTAT :

Les résultats de notre travail s'intéressent à l'évaluation du bilan lipidique et dosage plasmatique des hormones gonadotropes hypophysaires chez la chèvre bédouine adulte au cours du cycle sexuel. Nos résultats sont présentés en deux parties : la première partie rapporte les variations du bilan lipidique en période œstrus saisonnier et en période d'anoestrus, la deuxième partie comprend la variation plasmatique des hormones de LH et FSH pendant la période d'activité sexuelle et en période de repos sexuelle chez la femelle bédouine.

Les tableaux des valeurs moyennes mensuels, du bilan lipidiques et dosages des hormones, selon l'état physiologie et les tableaux statistiques sont placés en annexes.

#### III.1.1-Les variations du bilan lipidique au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine

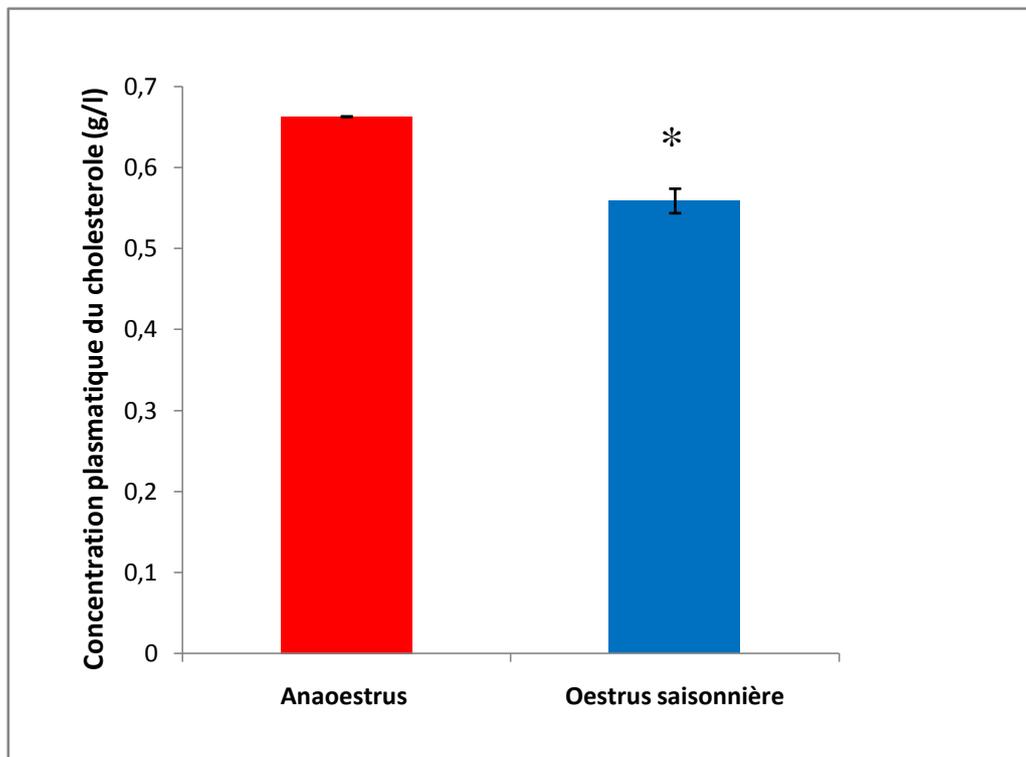
##### III.1.1.1- Variation de la cholestérolémie :



**Figure 2 : Profil de la cholestérolémie au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

Le graphe de la cholestérolémie montre une allure avec peu de variations où on enregistre des teneurs entre 0,6 et 0,7 g/l du mois de Mars au mois de Septembre. En suite, du mois d'octobre au mois de janvier on a enregistré des teneurs variant entre 0,6 et 0,4 g/l. Une différence non significative du cholestérol (12,72% ;  $p=0,172$ ) entre le mois de Mars

( $0,61 \pm 0,04$  g/l) et le mois d'Avril ( $0,70 \pm 0,07$ g/l). Les teneurs restent à des valeurs pratiquement stables jusqu'au mois juillet ( $0,64 \pm 0,06$ g/l). une diminution hautement significative (-36,3% ;  $p=0,0003$ ) est enregistré au cours d'œstrus saisonnier [juillet ( $0,64 \pm 0,06$ g/l) à Décembre ( $0,45 \pm 0,07$ g/l)] ; nous remarquons que, au mois de janvier, le cholestérol augmente encore fois d'une façon significative (31,7%,  $p=0,038$ ).

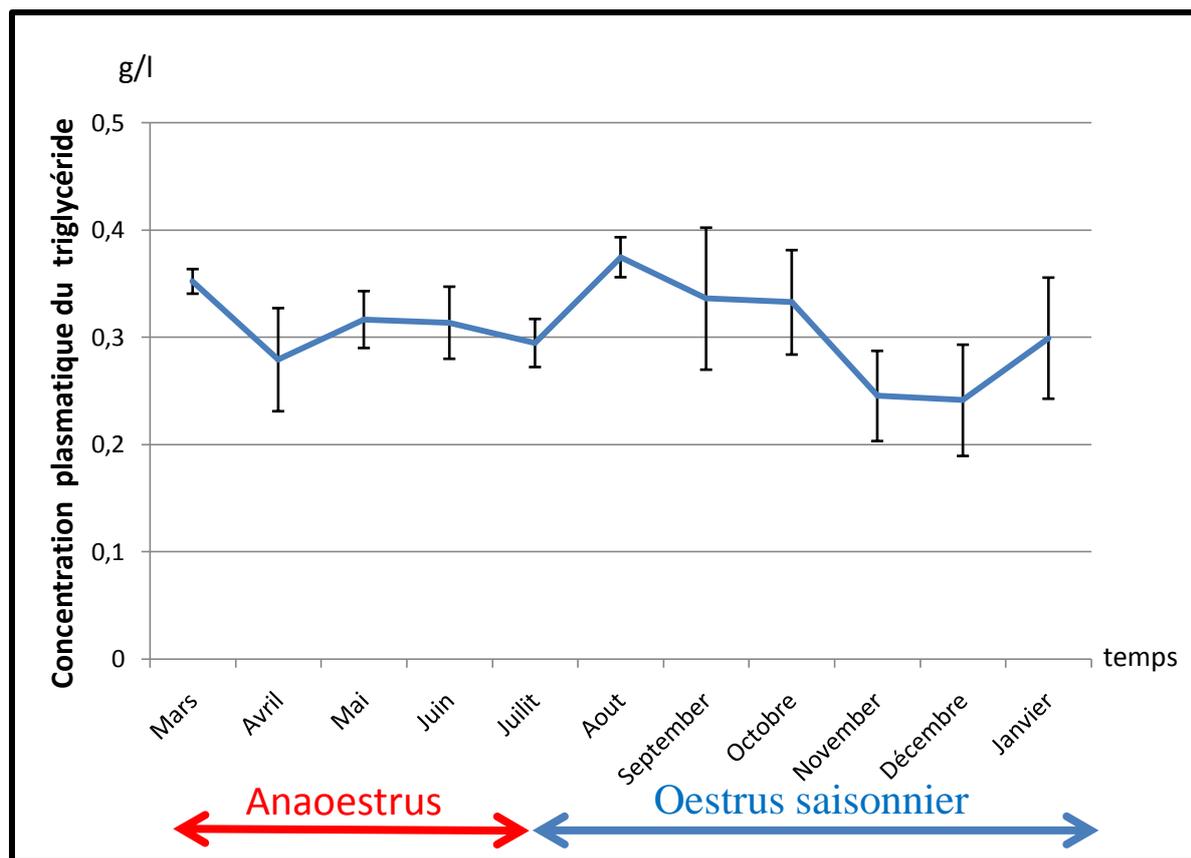


**Figure 3 : Variation de la cholestérolémie en fonction des saisons du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine**

Il ressort que le cholestérol est très important au cours de l'anaestrus, diminue d'une manière significative (-15,22%,  $p=0,04$ ) au cours de l'œstrus saisonnier.

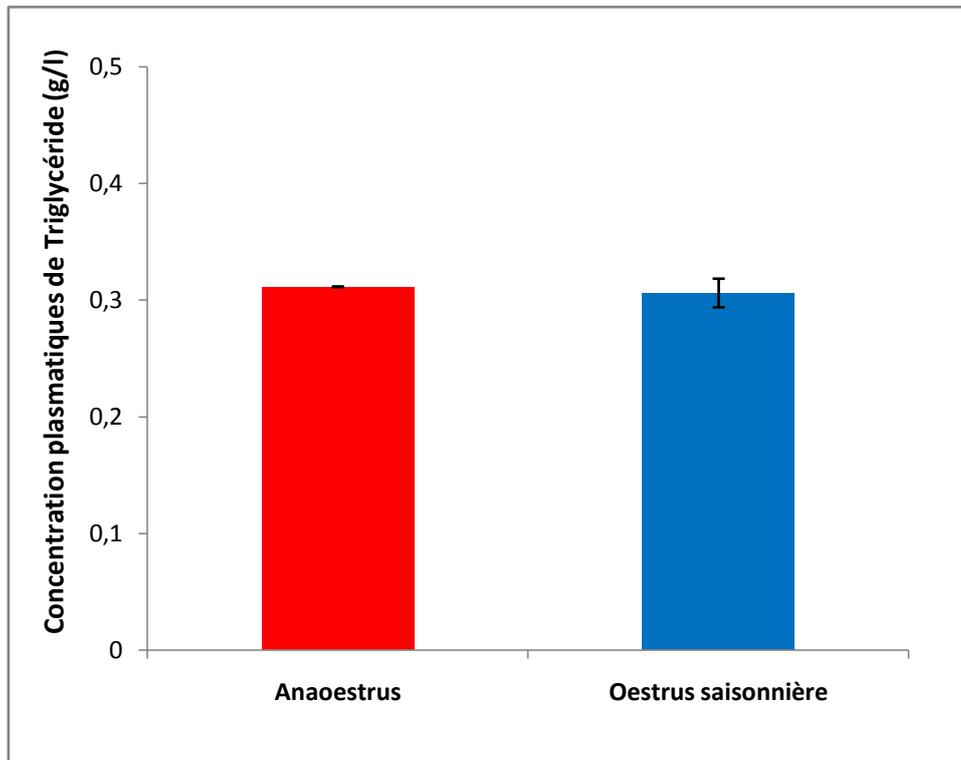
**Conclusion :** au cours de la période de repos sexuel saisonnier (de Mars à juillet) le cholestérol se trouve à des taux très importants ; par contre pendant la période d'œstrus saisonnier diminué ceci est dû probablement à son épuisement dans la biosynthèse des stéroïdes notamment les œstrogènes et la progestérone.

### III.1.1.2-Variation de la triglycéridémie :



**Figure 4 : Profil de la triglycéridémie au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

La courbe de la triglycéridémie, au cours de l'anoestrus, montre une diminution significative (-23,55% ;  $p=0,02$ ) entre le mois de Mars ( $0,35\pm 0,01$  g/l) et le mois d'Avril ( $0,27\pm 0,04$ g/l), cette diminution suivi par une augmentation progressive d'une manière très significative (37,1% ;  $p=0,007$ ) allant jusqu'au mois d'août ( $0,37\pm 0,01$  g/l). L'œstrus saisonnier est marqué par d'une diminution hautement significative (-33,18% ;  $p=0,0008$ ) entre le mois d'août ( $0,37\pm 0,01$  g/l) et le mois De novembre ( $0,245\pm 0,04$ g/l), puis reste à des concentrations stables à mois décembre ( $0,241\pm 0,051$ g/l), pour augmenter encore une fois de manière non significative ( $0,29\pm 0,056$ g/l) au mois de janvier.

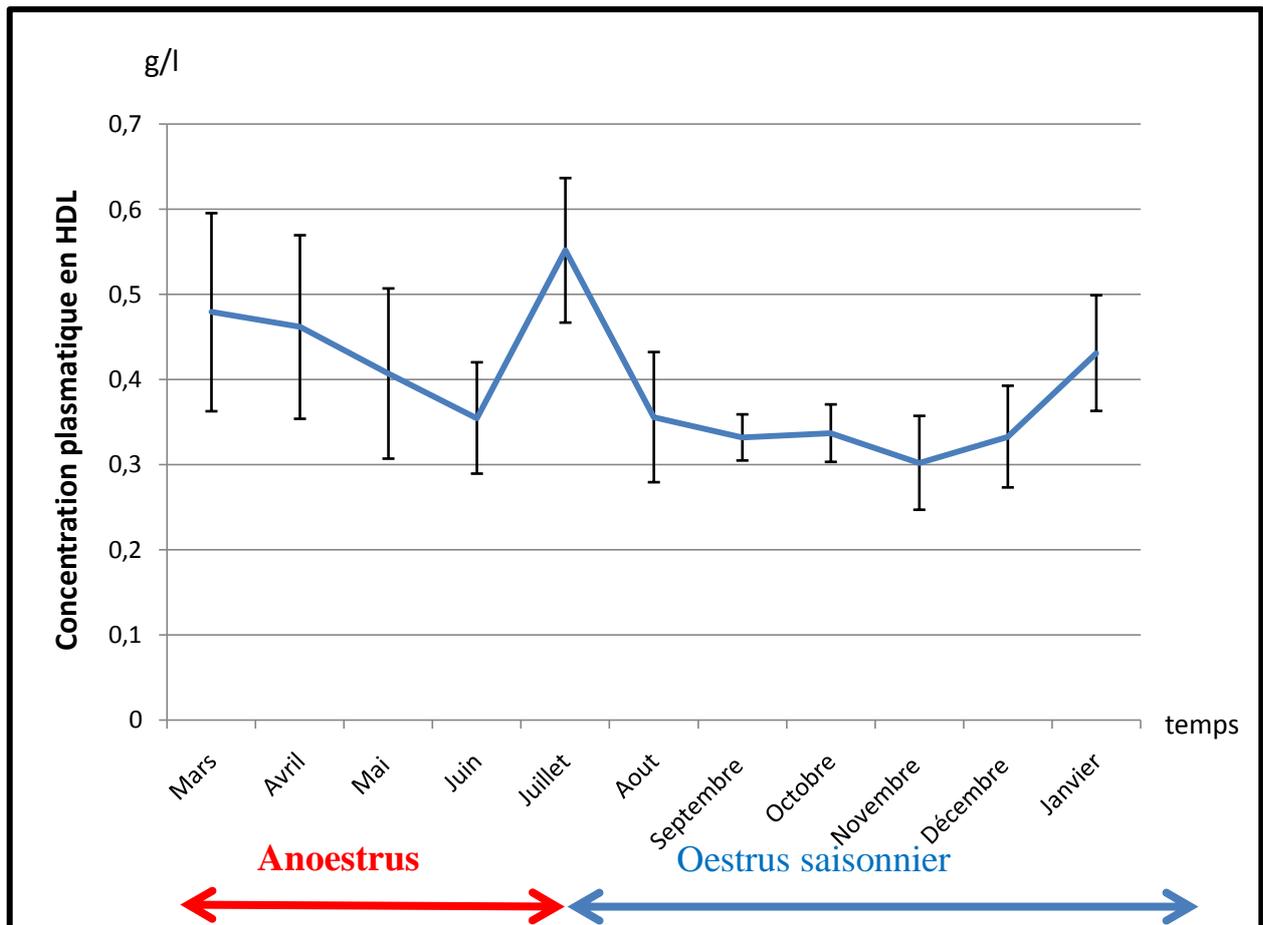


**Figure 5 : Variation de la triglycémie en fonction des saisons du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

Si nous comparons les saisons de reproduction nous n'avons pas noté une différence significative de triglycémie (-2,051% ;  $p=0,81$ ) entre l'anœstrus et l'œstrus saisonnière.

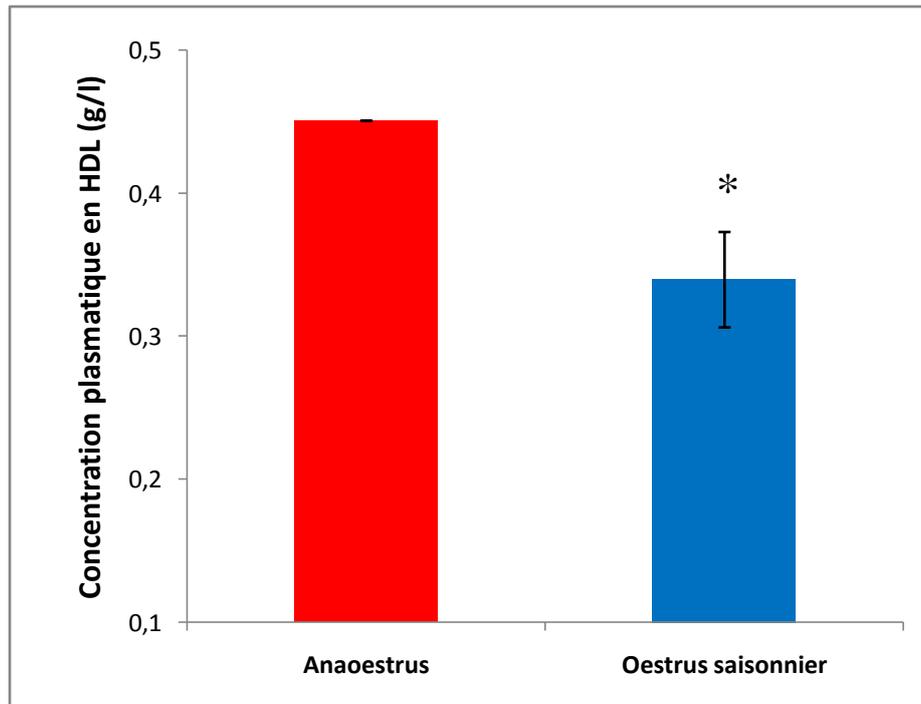
*Conclusion : la triglycémie ne présente pas des variations significative ni au cours de l'année ni au cours des saisons de reproduction.*

## III.1.1.3-Variation du HDLémie



**Figure 6: Profil de la HDLémie au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

le profil de la HDLémie montre une diminution progressive et non significative (-25,06% ;  $p=0,16$ ) au cours l'anoestrus entre le mois de Mars ( $0,47 \pm 0,11$  g/l) et le mois de Juin ( $0,35 \pm 0,06$ g/l), Au début de la saison de reprise d'activité sexuelle (Juin-Juillet), nous remarquons une augmentation très significative de HDL plasmatique (60,36% ;  $p=0,008$ ) , puis une autre diminution très significative (-34,84% ;  $p=0,006$ ) pendant de mois de Juillet ( $0,55 \pm 0,08$  g/l) jusqu'à mois de Novembre ( $0,30 \pm 0,05$  g/l), nous observons aussi une évolution de HDLémie progressive et non significative (-7,31% ;  $p=0,54$ ) est enregistrée entre le mois de Novembre et le mois de Janvier ( $0,43 \pm 0,06$  g/l).

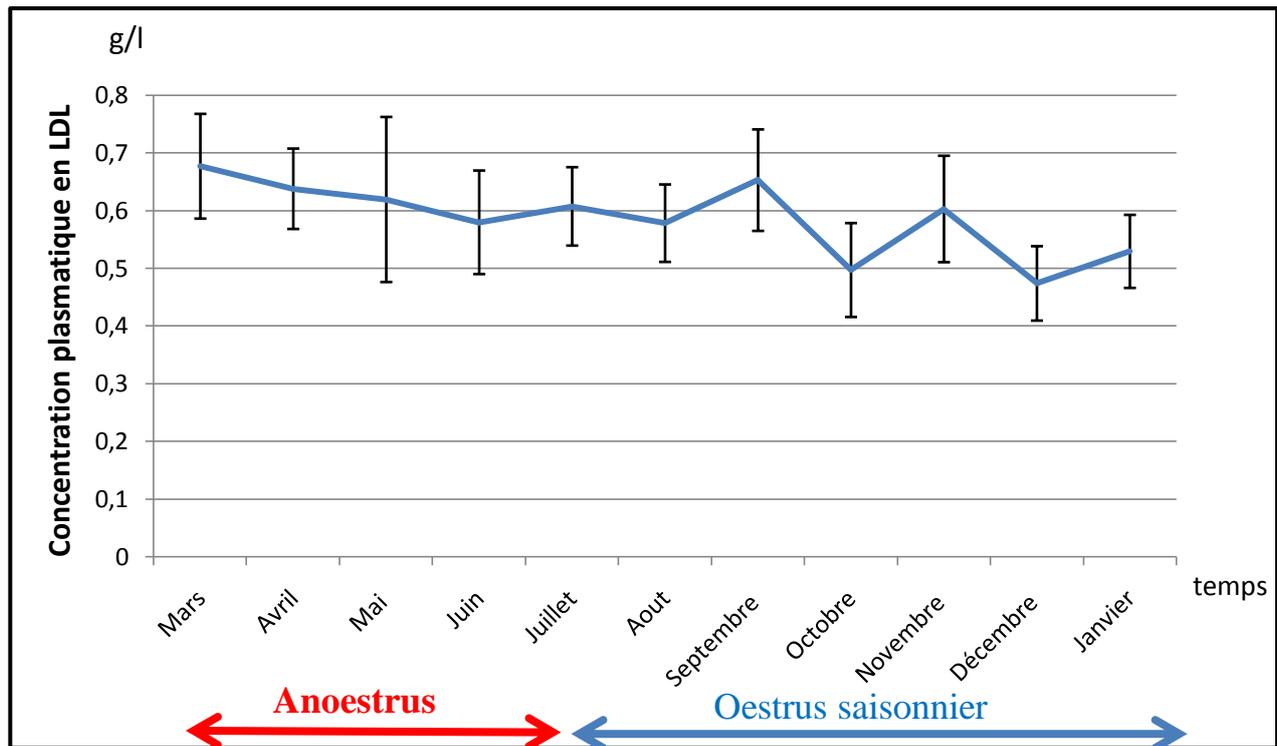


**Figure 7 : Variation de la HDLémie en fonction des saisons du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

L'histogramme montre une différence très importante en HDL plasmatique au cours du cycle sexuel, ou nous avons enregistré des concentrations plus importantes au cours d'anaestrus par rapport à l'oestrus saisonnier avec une différence significative (-22,71% ;  $P=0,019$ ).

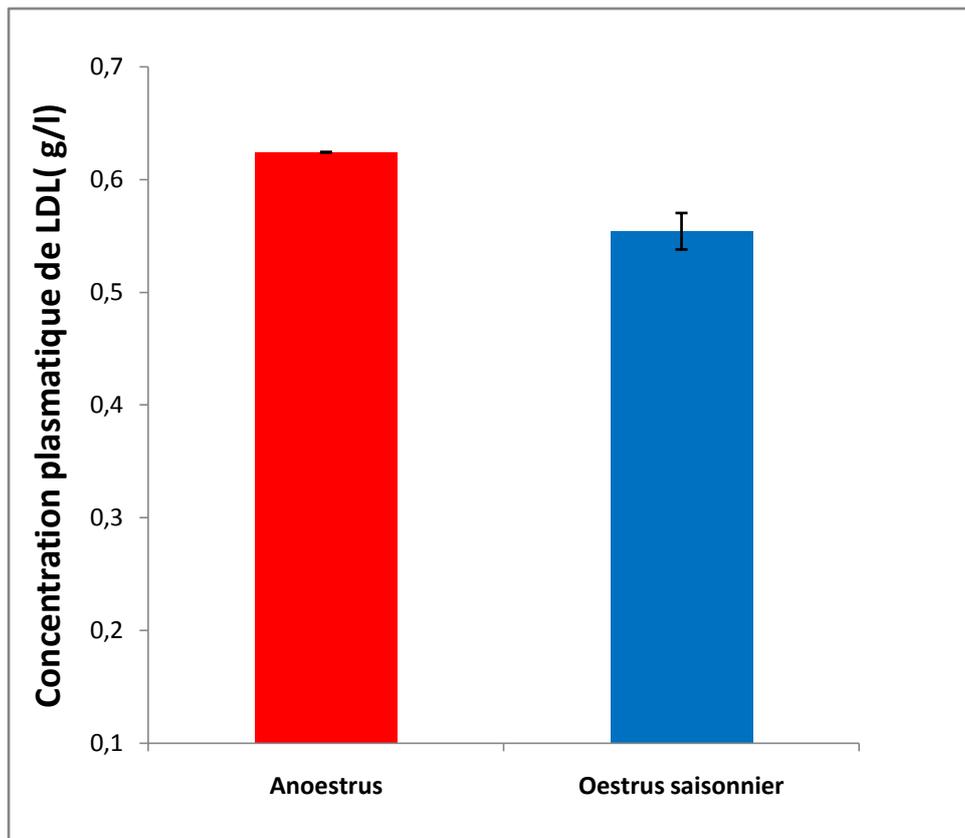
**Conclusion :** au cours de la période de repos sexuel saisonnier (de Mars à juillet) le HDL se trouve à des taux très importants par rapport à la période d'oestrus saisonnière.

## III.1.1.4-Variation de LDL :



**Figure 8 : Profil de la LDLémie au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

La courbe de LDL plasmatique montre, à la saison de repos sexuel, une diminution successive et non significative (-8,05% ;  $p=0,55$ ) de mois Mars ( $0,67 \pm 0,09$  g/l) jusqu'à mois de juin ( $0,57 \pm 0,08$ g/l). Puis reste à des valeurs pratiquement stables jusqu'au mois d'Août ( $0,57 \pm 0,06$ g/l). Au cours de période d'activité sexuelle nous observons des fluctuations de LDLémie, notée par une augmentation non significative au mois de septembre ( $0,65 \pm 0,08$ g/l) puis diminue à mois Octobre ( $0,49 \pm 0,08$ g/l), une autre augmentation non significative (3,46% ;  $p=0,85$ ) entre le mois d'Octobre et le mois de Novembre ( $0,60 \pm 0,09$ g/l), puis à la fin d'œstrus saisonnière le LDL plasmatique présente une diminution non significative (-7,91% ;  $p=0,65$ ) entre le mois de Novembre et le mois de Janvier ( $0,52 \pm 0,06$ g/l).

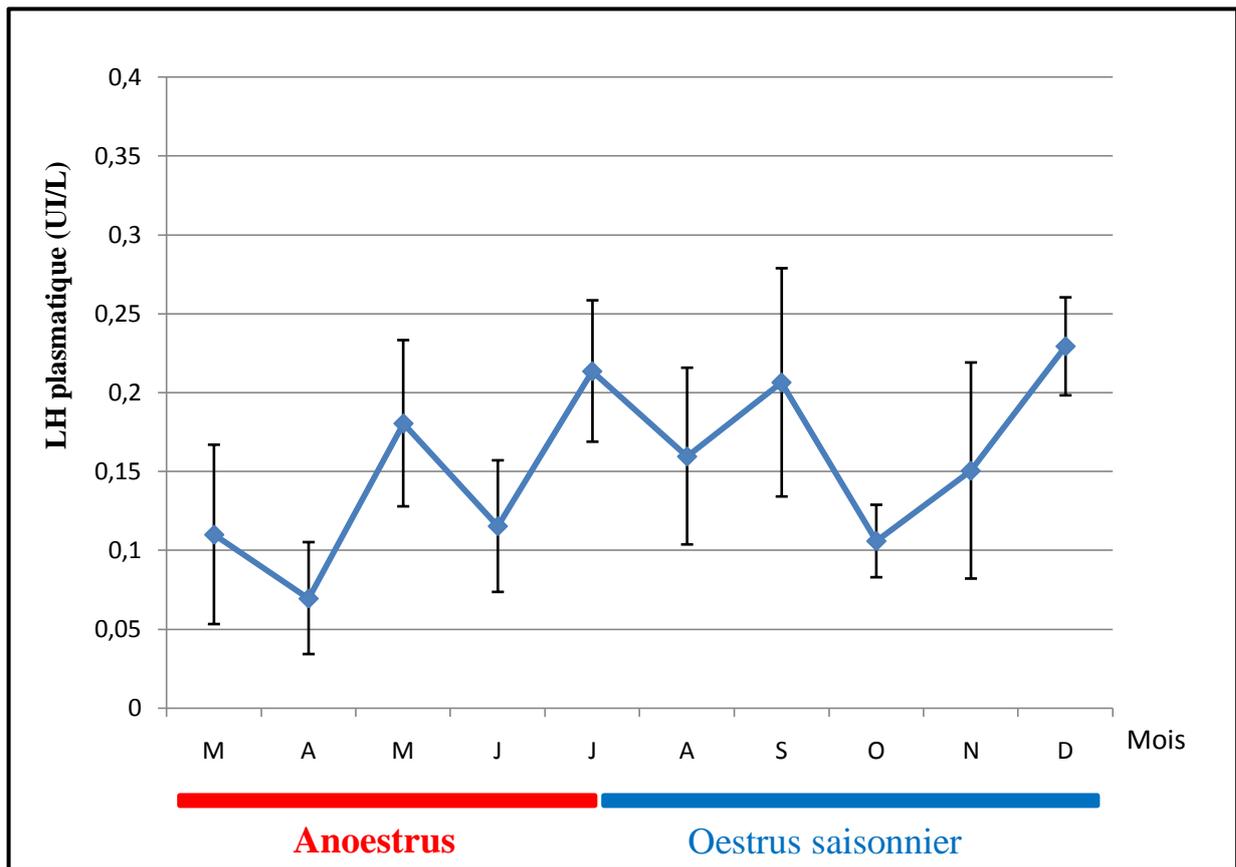


**Figure 9: Variation de la LDLémie en fonction des saisons du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

Si nous comparons le profile globale de LDL plasmatique au cours des saisons du cycle sexuel, nous remarquons aucune différence significative (-10,97% ;  $p=0,07$ ), malgré les taux plasmatiques de LDL très importantes au cours l'anoestrus.

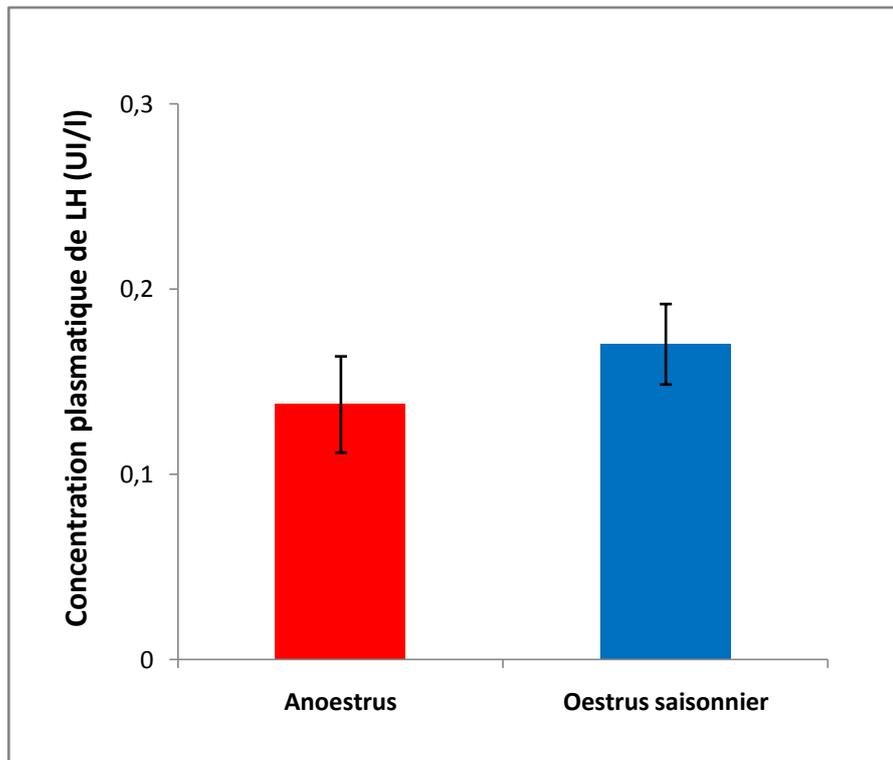
**Conclusion :** *Le LDL sanguine est synthétisée de manière très importante au cours de l'anoestrus par rapport au repos sexuel chez la chèvre bédouine ceci est dû probablement à son puisement dans la biosynthèse du cholestérol*

## III.1.1.5-Variation plasmatique de LH



**Figure 10 : Profil de la LH plasmatique au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

Le profil de LH montre des fluctuations de la concentration plasmatique pendant la période de repos sexuel. Une diminution non significative (-36,72% ;  $p=0,5$ ) de LH plasmatique est enregistrée au début d'anoestrus, entre le mois mars ( $0,11 \pm 0,05$  UI/l) et le mois d'avril ( $0,06 \pm 0,03$  UI/l) suivi par augmentation des concentrations au mois de Mai ( $0,18 \pm 0,05$  UI/l), nous marquons une autre diminution non significative de la concentration moyenne de LH au mois juin ( $0,11 \pm 0,04$  UI/l). Au début de la reprise d'activité sexuelle l'amplitude des fluctuations est légèrement plus importante que le repos sexuel mais non significative (3,37% ;  $p=0,9$ ) entre les concentrations moyenne de LH en juillet ( $0,19 \pm 0,04$  UI/l) et en septembre ( $0,20 \pm 0,07$  UI/l). Après les niveaux élevés de LH, une diminution non significative Le mois d'octobre est marquée par  $0,10 \pm 0,02$  UI/l suivi par une autre élévation progressive et significative (116,68% ;  $p=0,013$ ) au mois décembre ( $0,23 \pm 0,03$  UI/l).



**Figure 11 : Variation de LH plasmatique en fonction des saisons du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

Si nous comparons le profil de LHémie au cours du cycle de reproduction, nous remarquons une différence non significative (12,52, % ;  $p=0,5$ ) en faveur de saison œstrus chez la chèvre bédouine.

***Conclusion :** il semble avoir une relation très importante entre les variations de LH plasmatique et les cycles d'activité sexuelle chez la chèvre bédouine.*

#### **III.1.1.6- Variation plasmatique de FSH :**

Le dosage de FSH à été réalisé mais les la lecture des concentrations été non lisibles.



Les principaux résultats rapportés dans ce travail concernent les variations du bilan lipidique et variation des concentrations plasmatiques des hormones gonadotropes hypophysaire (LH et FSH) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine (*Capra hircus*).

L'ensemble des résultats biochimiques présente des variations au cours de l'année et au cours de la saison de reproduction.

Rappelons que chez la chèvre bédouine est une espèce à reproduction saisonnière ; la femelle présente une période de repos sexuel ou anoestrus saisonnier précédemment décrites chez cette espèce, s'étalant de la mi-février à la mi-juillet avec décalage possible d'une année à l'autre (**Charallah, 1994**). Au cours de ces périodes, l'activité gonadotrope hypophysaire plus importante en période d'activité sexuelle (œstrus saisonnière) par rapport à la période de repos sexuel (anoestrus).

### **III.2.1-Variations du bilan lipidique en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

#### **III.2.1.1- Cholestérolémie**

Le cholestérol joue un rôle indispensable et reste essentiel au bon fonctionnement de l'organisme : il intervient comme précurseur des hormones stéroïdiennes, les acides biliaires, et la vitamine D ainsi que dans la composition des membranes cellulaires. La majeure partie du cholestérol est endogène et synthétisée dans le foie à partir de l'acétyl CoA, mais également dans l'intestin, les surrénales, les testicules, les ovaires, la peau et le système nerveux (**Haddad, 1981, Schmid et Forstner, 1986 ; Meziane, 2001 ; Mbuh et Mbwaye, 2005,**) Une petite partie du cholestérol est issue directement de l'alimentation chez les animaux (**Hafid, 2006**) .

Chez les ruminants, les taux de cholestérol sérique sont modifiés par des facteurs, tel que la composition de la ration alimentaire, l'âge, le sexe, la race, la saison, la gestation, la lactation et les maladies du foie et des voies biliaires (**Ozpinards et Firat, 1995**). La cholestérolémie est plus élevée lors de la gestation et de la lactation qu'en dehors de gestation. (**Özpinar et Firat, 2003 ; Antunović et al., 2004**)

Le cholestérol est le précurseur de toutes les hormones stéroïdes comprenant l'œstrogène, la progestérone, cortisol.....etc. (**Albomohsen et al., 2011**). Chez les ruminants les valeurs croissantes du cholestérol dans le sérum conduisent à l'augmentation des concentrations de la progestérone au cours de la phase lutéale (**Talavera et al., 1985 ; Ozpinards et al., 1995**)

Dans notre étude, nous avons constaté que le cholestérol est très important au cours de l'anoestrus mais diminue de manière significative au cours de l'œstrus saisonnier. Nos résultats concordent avec ceux de **Malek et al., ( 2013)** chez la chèvre bédouine au cours de la période de

repos; et sont semblables à ceux de *krupakan* (2013) chez la génisse, qui rapporte une élévation de la concentration en cholestérol au moment de l'anoestrus par rapport à la période d'œstrus.

Nous supposant que cette diminution est due à l'épuisement du cholestérol dans la biosynthèse des hormones stéroïdiennes. Ceci a été confirmé par *Highshoe et al.*, (1991) qui expliquent cette diminution, aux cours de l'œstrus, par la conversion du cholestérol en progestérone et en œstrogène par les cellules ovariennes.

Par ailleurs et contrairement à nos résultat ; *Singh et Dutt* (1974) chez la brebis, *Ishwar et pandey* (1994) chez la chèvre noire du Bengale, *Amal et al.*, (2012) chez la jument Arabe, *Venkataramana et al.*, (2013) chez la truie, rapportent une augmentation de la cholestérolémie pendant le cycle œstrale et une diminution pendant l'anoestrus.

### III.2.1.2- Triglycéridémie :

Les triglycérides ont un double origine, exogène synthétisé à l'intérieur des entérocytes à partir des acides gras et de glycérol, et une origine endogène au niveau hépatique. Ces triglycérides, avec certains acides gras libres, et le cholestérol, sont couverts d'une protéine pour former les chylomicrons (*Meziane, 2001*).

Les triglycérides connu comme triacylglycérols ou triacylglycéride sont des glycérides et décomposés en glycérol et acides gras libres (ou non estérifiés) par la lipolyse induite par les hormones (adrénaline, noradrénaline, glucagon et adrénocorticotrope), Les acides gras sont également utilisés généralement pour la modification de protéine et toutes les hormones stéroïdes, sont finalement dérivées des acides gras. (*Aino Alila-Johansson ;2008*).

L'ensemble des résultats de ce travail montrent que le triglycéridémie ne présente aucunes variations en fonction des saisons sexuelles chez la chèvre bédouine. Chez les ruminants le profil lipidique du plasma est caractérisé par une faible concentration en triglycérides et en TG-LP. Selon les espèces, il y a une participation faible des lipides alimentaires à la lipémie et une synthèse hépatique mineure d'acides gras (*Mazur et al.*, 2009).

Nos résultats concordent avec ceux de *Hafid* (2006) chez les chèvres Alpine, et la brebis d'Ouled Djellal (*Deghnouche, 2011*), vivants dans les mêmes régions désertiques.

Cependant, il y'a des travaux qui montrent des effets contradictoires de l'état physiologique de la femelle sur le métabolisme de triglycéride, notamment chez les femelles allaitantes, ont montrent des taux plus élevées par rapports aux femelles cycliques expliquée par une augmentation de la teneurs plasmatique de l'hormone de croissance, et le glucagon (*Herbein et al.*, 1985; *Vazquez-Anon et al.*, 1994; *Hayirli, Bertics et Grummer, 2002*) pour le passage dans le lait est constituée essentiellement par les triglycérides (*Jean,Blain ;2002*) .

### III.2.1.3-HDL plasmatique :

Des lipoprotéines de haute densité plasmatique, synthétisées au niveau du foie, sont des particules composées de lipides et de protéines, transportent le cholestérol des tissus vers le foie en plus transportent et transfèrent des apolipoprotéines qui activeront les lipoprotéines-lipases plasmatiques.

Dans notre étude, nous rapportons une variation de HDL plasmatique au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine où nous avons constaté que les valeurs les plus élevées sont enregistrées pendant l'anoestrus par rapport à l'œstrus saisonnière.

Nos résultats soulignent une variation de la formation de HDL en fonction du cycle sexuel.

Ces valeurs élevées pourraient être dû au niveau élevé du cholestérol sanguin durant la période de repos sexuel. Les HDL servent à délivrer le cholestérol aux tissus pour la stéroïdogénèse, au niveau du foie, des ovaires, des testicules et des glandes surrénales (*Bauchart, 1993*). Chez les chèvres de la zone d'endémie de fluorose au Maros, il y avait de même une légère diminution du cholestérol total et des phospholipides parallèle à une diminution des HDL (*Bennis, 1992*).

### III.2.1.4- LDL plasmatique :

Les lipoprotéines de basse densité sont issues du métabolisme des VLDL sécrétées par le foie et apportent le cholestérol aux cellules de l'organisme.

Dans cette étude, on a noté que le LDL sanguine est synthétisée de manière très importante au cours d'anoestrus par rapport au période d'activité sexuelle. Nous supposant que cette élévation est due à l'épuisement du cholestérol dans le sang.

Chez les ruminants le cholestérol libéré par l'activité de la cholestérol-estérase intracellulaire peut être entreposé dans les hépatocytes, ré-esterifié et sécrété dans le plasma par les lipoprotéines (very low density lipoprotein (VLDL)), oxydé et excrété comme acides biliaires ou sécrété directement dans la bile. Le cholestérol libre et estérifié circule principalement dans le sang dans les lipoprotéines de densité basse (LDL). (*Safsaf B, 2014*)

Le cholestérol utilisé pour la synthèse stéroïde par le tissu ovarien peut être dérivé de la synthèse de novo ou de la prise cellulaire de la lipoprotéine -cholestérol. La majorité de cholestérol de sang est transportée par de basses (LDL) ou hautes (HDL) lipoprotéines de densité, selon les espèces animales. (*Grummer et Carroll, 1988*).

### III.2.1.1-Variations de la LH plasmatique en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine :

La LH (luteinizing hormone) est une glycoprotéine hétérodimérique synthétisée par les cellules gonadotropes hypophysaires. Sa synthèse et sa sécrétion s'effectuent sous le contrôle du neuropeptide hypothalamique GnRH (gonadolibérine) et des hormones stéroïdes d'origine gonadique (**Kassouri, 2011**). L'hypothalamus, par l'intermédiaire de la sécrétion du LH-RH, commande la libération épisodique des hormones gonadotropes LH et FSH dans la circulation générale. La LH n'est pas sécrétée de façon continue par l'hypophyse mais sous forme de "pulses", définis par leur fréquence et leur amplitude, qui stimulent la libération de la testostérone par le testicule chez le mâle et de l'œstradiol et de la progestérone par l'ovaire chez la femelle.

L'équilibre des mécanismes contrôlant la reproduction repose sur une relation permanente entre le système nerveux central et les gonades, relation assurée par les hormones gonadotropes et stéroïdiennes. Mais différents facteurs externes interviennent pour modifier cet équilibre, notamment la saison pour l'espèce caprine. Les résultats obtenus dans ce travail concernant l'étude d'activité hormonale gonadotrophine qui révèlent une synthèse différente de LH au cours du repos sexuel par rapport au moment d'activité sexuelle.

La chèvre non gestante manifeste des cycles oestriens et ovulatoires qui se succèdent à intervalles plus ou moins réguliers. De nombreux changements neuroendocriniens sont associés à cette cyclicité non permanente au cours de l'année, définissant ainsi une saison d'anoestrus et une saison sexuelle. L'activité neuroendocrine pendant l'anoestrus est évidemment très différente de celle observée pendant l'œstrus saisonnier. Chez les races saisonnées des milieux tempérés comme la race bédouine, la saison d'anoestrus se caractérise par une absence quasi-totale de cycles (**Chemineau et Dalgadillo ; 1994**) et une faible activité de LH est due à une rétroaction négative forte de l'œstradiol  $17\beta$  sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. La présence d'un implant d'œstradiol chez la chèvre castrée provoque, pendant la saison d'anoestrus et non pendant la saison sexuelle une diminution de la fréquence des pulses de LH (moins de 2 pulses en 6 heures). (**Sutherland, 1987**)

En effet une étude réalisée sur les brebis de race Île-de-France, pendant la période d'anoestrus, montre des résultats similaires que les teneurs hypophysaires en FSH et LH sont 2 fois plus faibles que celles trouvées dans les hypophyses pendant la saison sexuelle. (**Thimonier et al., 1969**).

Notamment chez les races saisonnées, La fréquence et l'amplitude de LH augmentent à l'approche de la saison sexuelle : plus de 3 pulses en 6 heures à la mi-septembre (**Chemineau et al, 1988**). Pendant la phase lutéale, la LH est libérée sous forme de décharges pulsatiles de faible amplitude. La progestérone exerce un rôle rétroactif négatif dans la régulation de la LH au cours du cycle. Cependant les quantités circulantes doivent être suffisantes pour exercer un rétrocontrôle efficace (**Chemineau et al, 1988**). La brusque diminution de la progestérone entraîne une forte augmentation de la fréquence et de l'amplitude des décharges de LH (**Mori et Kano, 1984**). L'augmentation de l'activité gonadotrope provoque une stimulation de la croissance des follicules de diamètre supérieur à 1mm (**Akusu et al., 1986**) et de leur activité Stéroïdogène qswxc. Ils sécrètent alors l'œstradiol 17 $\beta$  en quantités croissantes (**Mori et Kano, 1984**). Le niveau croissant et élevé d'œstradiol 17 $\beta$  déclenche alors le comportement d'œstrus. Chez la chèvre contrairement à la brebis, l'œstradiol seul est suffisant pour induire le comportement d'œstrus (**Sutherland et Lindsay, 1991**). Ceci explique qu'au contraire de la brebis, la saison sexuelle des chèvres commence souvent par un comportement d'œstrus sans ovulation silencieuse préalable, voire même par un œstrus sans ovulation (**Chemineau et al, 1992**). L'élévation d'œstradiol 17 $\beta$  dans la circulation générale induit également par rétroaction positive (**Dial et al., 1985**) une décharge massive de LH par l'hypophyse : c'est le pic pré-ovulatoire. Il dure de 8 à 10 heures et son niveau dépasse 50ng/ml. Le maximum du pic est atteint 3 heures après le maximum d'œstradiol 17 $\beta$  et 10 à 15 heures après le début de l'œstrus (**Chemineau et al., 1982; Mori et Kano, 1984**). La FSH est également libérée massivement en même temps que la LH et pour la même durée. La décharge préovulatoire de gonadotrophines provoque la lutéinisation du follicule et l'arrêt de la sécrétion d'œstradiol. Les mécanismes de transformation des cellules folliculaires conduisent alors à l'ovulation qui se produit environ 20 heures après le pic pré-ovulatoire de LH (**Gonzalez-Stagnaro et al, 1984**). Le follicule se transforme alors en corps jaune et se met à sécréter la progestérone en partie au moins sous l'influence de la LH dont l'activité pulsatile est élevée (4 à 7 pulses en 8 heures) jusqu'au jour 7 du cycle où la fréquence se stabilise aux environs de 1,5 pulses en 8 heures (**Sutherland et al, 1987; Sutherland et Lindsay, 1991**). C'est le milieu de la phase lutéale, un nouveau cycle commence.

Au terme de ce travail portant sur les variations des paramètres lipidiques, évalué par méthode enzymatique colorimétrique, et dosages de LH et FSH plasmatiques évaluées par technique IRMA, au cours du cycle de reproduction, plus précisément pendant d'œstrus (période d'activité ovarienne) et l'anœstrus (période de repos ovarienne), chez la chèvre bédouine (*Capra hircus*) élevée dans son milieu naturel, dans la région de Béni Abbès (30° 7' N., 2°10'O).

D'importants différences dans les profils d'évolution des différents paramètres biochimiques ont été mises en évidence :

L'augmentation des concentrations plasmatiques de cholestérol, HDL, LDL durant la période d'anœstrus saisonnière.

Pas d'évolution de la triglyceridémie au cours du cycle sexuel, mais plutôt marqué variation selon les saisons de l'année.

Il existe des variations de l'activité gonadotrope hypophysaire en fonction des saisons sexuelles du cycle de reproduction de la chèvre bédouine, la LHémie est plus élevée durant l'œstrus par rapport l'anœstrus.

A partir de ces résultats, il semble que, chez notre espèce, le métabolisme lipidique et l'environnement hormonal hypophysaire module la fonction de reproduction.

Ainsi, pour approfondir cette étude, il semble nécessaire de la compléter par :

- Le dosage systématique de la progestérone et l'œstrogène
- Un nombre d'animaux plus important
- Dosage des électrolytes ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  et  $\text{Ca}^{+2}$ ) pour évaluation du métabolisme électrolytique, en relation directe avec développement des gamètes sexuels.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **Aino Alila J., 2008.**Daily and Seasonal Rhythms of Melatonin, Cortical, Leptin, Free Fatty Acids and Glycerol in Goats. the University Main Building, Unioninkatu 34, Helsinki.p34
- **Akusu M.O., OSUAGWUH A.I.A., AKPOKODJE J.U., EGBUNIKE G.N., 1986.** Ovarian activities of the West African goat (*Capra hircus*) during estrus. *J Reprod Fert . 78*, 459-462.
- **Albomohsen H., Mamouei M., Tabatabaei S., Fayazi J., 2011.**Metabolite Composition Variation of follicular Fluid and Blood Serum in Iranian Dromedary Camels During the Peak Breeding Season. *Journal of Animal and Veterinary Advances*.
- **Alexander., 1996.**Etude bibliographique des performances zootechniques des caprins en zone tropicales et comparaison avec la chèvre Créole de Guadeloupe. *Rev. Elev.Méd. Vét.Pays Trop.*
- **Alexandre G., Aumant G., Fleury J.,Mainaud J.C et Kandassan T., 1997.**Performances zootechniques de la chèvre Créol allaitante de Guadeloupe. Bilan de 20 ans dans un élevage expérimental. INRA, Prod.Anim., 10,7-20.
- **Amal M., ELmaaty A., EL-Shaha K.H., 2012.**Hormonal and biochemical serum assay in relation to the estrous Angora-cross does. Proc. 4th AAAP Animal Science Congress, Hamilton, New Zealand, Feb 1-6 1987, p246.
- **Anous M.R., Mourad M., 1993.**Crossbreeding effects on reproductive traits of does and growth and carcass traits of kids. *Small Ruminant Research. 12*,141-149.
- **Antunovi Z., Šperanda M and Steiner Z, 2004.** The influence of age and the reproductive status to the blood indicators of the ewes. Arch. Tierz., Dummerstorf. Faculty of Agriculture in Osijek, University of J.J. Strossmayer in Osijek, Croatia. 47(3): 265-273.
- **Bennis A., 1992.** Contribution à l'étude des lipides et lipoprotéines sériques ou plasmatiques de la chèvre. Thèse de doctorat en Productions animales et qualité des denrées, Université Toulouse. INPT.
- **Charallah S., 1994.**Variations saisonniers de la fonction de reproduction chez la chèvre bédouine femelle (*Capra hircus*) Thèse de Magister, Alger.p.8.
- **Charallah S., 2010.**Ecophysiologie de la fonction de reproduction et diagnostic de gestation chez la chèvre Bédouine (*Capra hircus*) en élevage et milieu naturel Thèse de Doctorat d'état (USTHB).p.4.5.51.52.
- **Charallah S., Amirat Z ., Khammar F ., 2002.**Système d'élevage et caractéristiques de la reproduction chez la chèvre bédouine (*Capra hircus*). UHB, Laboratoire (LRZA), Alger.
- **Chemineau P ., Dalgadillo J.A ., 1994.**Neuroendocrinologie de la reproduction chez les caprins. INRA Prod. Anim, 7(5),315-326.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **Chemineau P., 1989.**L'effet bouc : mode d'action et efficacité pour stimuler la reproduction des chèvres en anoestrus. INRA, Prod. Anim., 2, (2), 97-104
- **Chemineau P., Gauthier D, Poirier JC et Saumande J., 1982.** Plasma levels of LH, FSH, Prolactin, Oestradiol-17b and progesterone during natural and induced oestrus in the dairy goat. *Theriogenology*, **17**, 313-323.
- **Chemineau P., Martin GB., Normant E., 1988.**Seasonal and hormonal control of pulsatile LH secretion in the dairy goat (*Capra hircus*). *J. Reprod. Fert*, **83**, 91-98.
- **Chemineau P.,Daveau A .,Maurice F.,Delgadillo JA.,1992** Seasonality of oestrus and ovulation is not modified by subjecting female Alpine goats to a tropical photoperiod. *Small Ruminant Research*, **8**, 299-312.
- **Deghnouche K.,Tlidjane M., Meziane T., Touabti A., 2011.**Influence of physiological stage and parity on energy,nitrogen and mineral metabolism parameters in the Ouled Djellal sheep in the Algerian Southeast arid area.*African Journal of Agricultural Research*.8(8).p.1920-1924.
- **Dérivaux J ., 1971.**Reproduction chez les animaux domestiques. T1, 2<sup>ème</sup> édition Déronaux, Liège.
- **DIAL GD, WISEMAN BS, OTT RS, SMITH AL, HIXON JE. ., 1985** Absence of sexual dimorphism in the goat : induction of luteinizing hormone discharge in the castrated male and female and in the intersex with estradiol benzoate. *Theriogenology*, **23**, 351-360.
- **Gonzalez S ., Pelleteir J ., Cognie Y., Locatellia., Baril G .,Corteel JM ., 1984.** Descarga pre-ovulatoria de LH y momento de ovulacion en cabras licheras durante el celo natural o inducido hormonal. Proc. 10th *Intern.Congr.Anim.Reprod.&A.I.*, Urbana, III. (USA), Vol.II, Comm. N°8.
- **Grummer R.R. et Carroll D. J., 1988.** A Review of Lipoprotein Cholesterol Metabolism: Importance to Ovarian Function.*J.Sci. Commun.***12**, 3160-3173.
- **Haddad O., 1981.**Contribution à l'étude des profils biochimiques chez les ovins : Influence de l'alimentation. Mémoire Maitre ES Sciences Toulouse. p.136.
- **Hafez E. S. E., 1974 .**Reproduction in farms animals. **1**, 3<sup>ed</sup> edition Philadelphia.
- **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, Université El-Hadj Lakhdar-Batna..p.45
- **Hayirli A., Bertics S. J., Grummer R. R., 2002.** Effects of slow-release insulin on production, liver triglyceride, and metabolic profiles of Holsteins in early lactation. *J. Dairy Sci.*, **85**, 2180-2191.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **Herbein J.H., Aiello R.J., Eckler L.I., Pearson R.E., Akers R.M., 1985.** Glucagon, insulin, growth hormone, and glucose concentrations in blood plasma of lactating dairy cows. *J Dairy Sci.*, 68(2), 320-325.
- **Ishwar A.K. et pandey J.N., 1994.** Blood metabolite changes in Black Bengal goats following estrus synchronization and superovulation. *Small Ruminant Research*, **13**:251-256.
- **Jainudeen M. R., Wahd H., Hafez E. S. E., 2000 .** Sheep and goats. *in: Reproduction in farm animals E. S. E. Hafez & B. Hafez*, 172-181.
- **Jean-Blain C., 2002.** Introduction à la nutrition des animaux domestiques. E.M.Inter., Editions TEC et DOC.p. 424.
- **Kebane Z ., 1998.** Evolution de l'activité glucocorticoïde de la surrénale au cours de la croissance chez la chèvre bédouine *Capra hircus*. Thèse de Magister, USTHB, Alger,p.87.
- **Kebane Z., Mouffok N.,Khammar F., Amirat Z., 2006.**Surrénale et gonade du cheveau de race bédouine. *Sciences, Technologies et Développement, revue de l'ANDRU*,00,26-30.
- **Krupakan, P., 2013.**Serum Biochemical Profile Of Jersey Cross Bred Heifers. *International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences*, **3 (1)**:9-11.
- **Lakhdari Y., 2001.**Variation nyctémérales et saisonnières de l'activité hypophyso testiculaire chez la chèvre bédouine (*Capra hircus*). Thèse de Magister, ENS, Kouba, Alger. p.90.
- **Le Berre M., 1990.** Faune du Sahara.T.2, Ed. Mammifères. *Lechevallier et Chabaud*, Paris. p. 345.
- **Luikart G., Gielly L., Excoffier L., Vigne J.D., Bouvet J. et Taberlet P., 2001.** Multiple maternal origins and weak phylogeographic. structure in domestic goats. *Proc. Nat. Accad. Sci. USA*. 98, **10** : 5927-5932.
- **Malek M., Benamara R.R.,Amirat Z.,Khammar F.,Khaldoun M. 2013.** Variations nyctémérales de quelques paramètres biochimiques, mesurés au printemps et corrélés à la température externe, chez la chèvre bédouine *Capra hircus* LRZA, Equipe d'Endocrinologie et Ecophysiologie Animale, USTHB. Renc. Rech. Ruminants.p.337
- **Marzouk K.M., El Feel F.M.R., Hassan H.A. and Sallam M.T., 2000.**Evaluation of French Alpine goat under Egyptian conditions. *Proceeding of the 7<sup>th</sup> International Conference on Goats*, T.I? 2366238.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **Mbuh J.V., Mbwaye J, 2005.**Serological changes in goats experimentally infected with *Fasciola gigantica* in Buea sub-division of S.W.P Cameroon Veterinary Parasitology, 131:255-259
- **Meziane T., 2001.**Contribution à l'étude de l'effet de la salinité de l'eau de biosson et d'un régime à base de paille chez les berbis de race Ouled Djellal dans les hauts plateaux sétifiens. Thèse de Doctorat (Constantine).p.162.
- **Mori Y., Kano Y., 1984.**Changes in plasma concentrations of LH, Progesterone and Oestradiol in relation to the occurrence of luteolysis, oestrus and time of ovulation in the shiba goat (*Capra hircus*). *J.Reprod Fert.*, **72**, 223-230.
- **Mouffok K., 1998.**Etude de la fonction de reproduction au cours de la croissance chez la chèvre bédouine (*Capra hircus*).Thèse de magister, USTHB
- **Mouffok N., 1998** - Etude de l'activité sexuelle au cours de la croissance du jeune chez la chèvre bédouine *Capra hircus*. Thèse de Magister, USTHB, Alger. p.89.
- **Mourad M., 1993.**Estimation of genetic and phenotypic parameters of some reproductive traits of African Common goats in Rwanda. *Small Ruminant Research.*, **15**, 67-71.
- **Mourad M., Gbanamou G. and Baled I.B., 2000.**Performance of West African dwarf goats under the extensive system of production in Faranah, Guinea. 7<sup>th</sup> International Conference on goats. T.I, 227-230
- **Özpinar A., Firat A., 2003.** Metabolic profile of pre-pregnancy, pregnancy and early lactation in multiples lambing Sakiz ewes. 2. Changes in plasma progesterone, estradiol-17 $\beta$  and cholesterol levels. *Ann. Nutr. Metab.*, **47**: 139-143.
- **Ozpinar A., Firat A.,Akin G., 1995.**The plasma cholesterol levels of ewes during prepartal and postpartal periods. *Hayvancilik Aras .tirma Derg*
- **Safsaf B., 2014.**Effet de la sous-alimentation sur certains paramètres de reproduction des brebis de race Ouled Djellal. Thèse de Doctorat en sciences vétérinaires, Université Hadj Lakhedari-Batna. pp.90.
- **Singh B., Dutt R.H., 1974.**Comparative biochemical of ewes blood serum during estrus and diestrus.*J Repro. Fertil.*, 41:211-213.
- **Sutherland SRD., 1987.**Progesterone concentration and pulsatile LH secretion during normal oestrous cycles in Angora-cross does. Proc. 4th AAAP Animal Science Congress, Hamilton, New Zealand, Feb 1-6, p.246.
- **Sutherland SRD., Lindsay DR., 1991.** Ovariectomized does do not require progesterone priming for oestrus behaviour. *Reprod Fertil Dev*, 1991, **3** (6), 679-84.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **Thimonier J ., Mauléon P, Jacqueline Bézard, Marie-Madeleine De Reviers, C. Cornu., 1969.**Variations saisonnière du comportement d'oestrus et des activités ovarienne et hypophysaire chez les ovins.
- **Vaissaire J. P., 1977** – Sexualité et reproduction des Mammifères domestiques et de laboratoire. *Edité par Maloine SA Paris*, 452p.
- **Vazquez-Anon M., Bertics S., Luck M., Grummer R.R., Pinhelro J., 1994.** Peripartum liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 77,1521-1528.
- **Venkataramana K., Venugopal Naidu K., Rajanaa N et Supriya K., 2013.**Serum Biochemical Profiles of Cross-Bred Pigs During Different Reproductive Phases. *International journal of agricultural science and veterinary medicine*, 1(3):2320-3730.
- **Zarrouk A., Souilem O., Drion P. V. et Beckers J. F., 2001** . Caractéristiques de la reproduction de l'espèce caprine. *Ann. Méd. Vét.*, **145**: 98 – 105.

## MATERIEL ET APPAREILLAGE NECESSAIRES POUR LA BIOCHIMIE



Spectrophotomètre de marque CYAN Start



Portoir avec des sérums de la chèvre  
bédouine



Etuve de marque EN 300 nùve



**Embouts jaunes et bleus**



**Micropipettes a des volumes varies**



**Les tubes**



**Les portoirs**

# MATERIEL ET APPAREILLAGE NECESSAIRES POUR LA TECHNIQUE IRMA



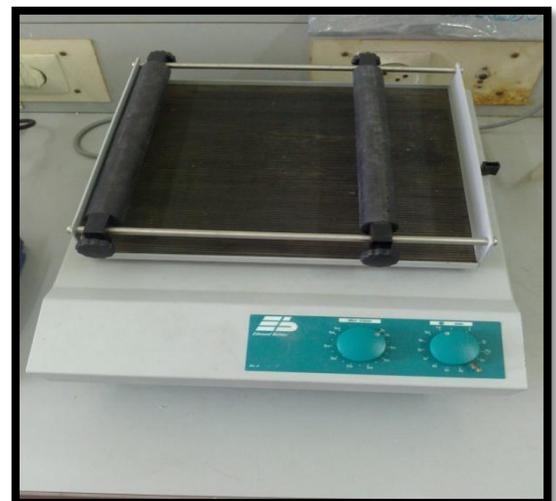
**Compteur gamma de marque  
WALLAC 1470 WIZARD**



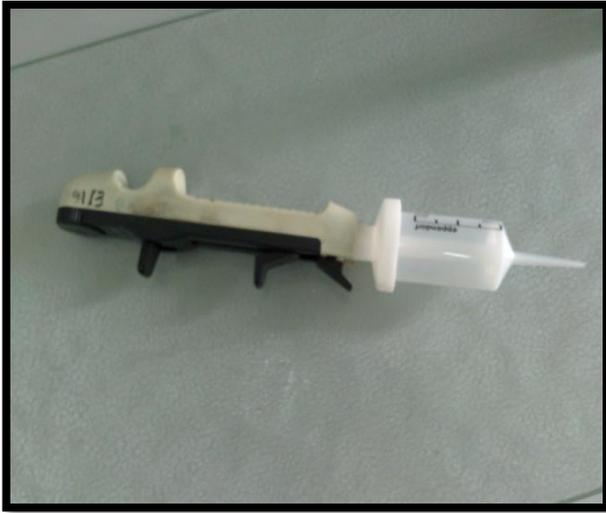
**Vortex de marque MS1 Mini  
shaker**



**Pompe aspirante électrique de marque  
MINI-VAC LS1000**



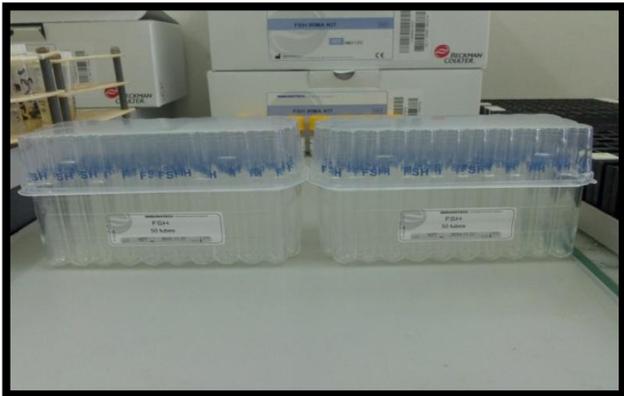
**Agitateur à mouvement de va et vient  
horizontal de marque Edmund Bohler**



**Multipipette**



**Micropipettes a des volumes varies**



**100 Tubes de marque IMMUNOTCHE  
revêtus d'anticorps monoclonal anti-FSH**



**Rack**



**Portoir avec des sérums de la chèvre bédouine**



**Solution de lavage** (le liquide transparente) **et le tracer** (le liquide en bleu) **de FSH**



**Calibrateurs et Sérums de contrôle de FSH**



**Solution de lavage** (le liquide transparente) **et le tracer** (le liquide en r) **de LH**



**Calibrateurs et Sérums de contrôle de LH**

**FICHE TECHNIQUE N°1 :**

Les dosages biochimiques ont été réalisés en utilisant des kits LINEAR, Espagne, la composition de chaque réactif de travail est présentée ci-dessous :

**Cholestérol : la trousse des kits est composée des réactifs suivants :**

Réactifs	Composition	Concentrations
R1 Mono réactif	PIPES (du filon) pH7 .....	200 mmol/l
	Phénol .....	4mmol/l
	Sodium cholate.....	1mmol/l
	Cholestérol estérase(CHE) .....	<250U/L
	Cholestérol oxydase(CHOD).....	<250U/L
	Peroxydase(POD).....	1UL/L
	4-Aminoantipyrine.....	0,3mmo/l
	Tensioactives non ioniques.....	2g/l
	Biocides	
CHOLESTEROL CAL	Standard primaire de cholestérol.....	200mg/dl ou 2g/l

**Triglycéride**

Réactifs	Composition	Concentrations
R1 Mono réactif	PIPES (du filon) Ph6.5 .....	50mmol/l
	Phénol .....	3mmol/l
	Lipase de lipoprotéine(LPL).....	<12 KU/L
	Glycérol kinase(GK) .....	<1 KU/L
	Glycérol-3-oxydase(GPO).....	<10KU/L
	ATP.....	2mmol/L
	Mg <sup>2+</sup> .....	40mmol/L
	4- aminoantipyrine (4-AA).....	0.5mmo/L
	Tensioactives non ioniques.....	2g/l
	Biocides	
TRIGLYCERIDE CAL	Standard primaire de Triglycéride.....	200mg/dl ou 2g/l

**HDL**

Réactifs	Composition	Concentrations
R1	MES (PH 6,5) N-Bis (4-sulfobutyl-3-methylaniline)	

	Acide sulfonique polyvinylique
	Éther polyéthylène-glycol-méthyle
	Mgcl <sub>2</sub>
	Détergent
	EDTA
R2	MES (PH 6,5)
	Cholestérol estérase(CHE)
	Cholestérol oxydase (CHOD)
	Peroxydase (POD)
	4-aminoantipyrine
	Détergent

HDL- CHOLESTEROL	Standard de cholestérol.....	200mg/dl
CAL		ou 2g/l

### **FICHE TECHNIQUE N°2 :**

Les dosages immunoradiométrique ont réalisés en utilisant des kits IMMINOTECH, la composition de chaque réactif de travail est présentée ci-dessous :

#### **LH : la trousse des kits est composée des réactifs suivants :**

##### **1-Les Anticorps :**

1.2- Anticorps monoclonal anti-LH .....	100tube
1.2- Anticorps monoclonal marqué à l'iode 125.....	5,5 ml
Immunoglobulines marqués	
Albumine sérique bovin	
Azide de sodium	
Un colorant	

##### **2-Les Calibrateurs : lyophilisés .....** 0 à 170 UI/L

Sérum de cheval  
Azide de sodium

##### **3-Sérum de control: lyophilisés .....** 1ml

LH humaine lyophilisée  
Sérum humain

##### **4-Solution de lavage .....** 50 ml

Solution concentrée à diluer avant usage

#### **FSH : la trousse des kits est composée des réactifs suivants :**

##### **2-Les Anticorps :**

2.2- Anticorps monoclonal anti-FSH .....	100tube
2.2- Anticorps monoclonal marqué à l'iode 125.....	5,5 ml
Immunoglobulines marqués	
Des proteines	

---

Azide de sodium	
Un colorant	
<b>2-Les Calibrateurs</b> .....	0 à 180 UI/L
Sérum humain	
<b>3-Sérum de control : lyophilisés</b> .....	1ml
Sérum humain	
Azide de sodium	
<b>4-Solution de lavage</b> .....	50 ml
Solution concentrée à diluer avant usage	



**Préparation des tubes**



**Distribution 100  $\mu$ l (de calibrateurs ; sérum de contrôle ; de plasma)**



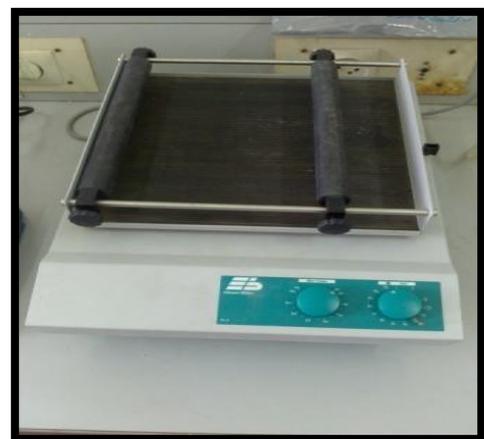
**Distribution 50  $\mu$ l de traceur sur tous les tubes**



**Agitation des tubes**



**Couvrir les tubes par un papier aluminium**



**Incubation avec agitation à mouvement va et vient horizontal**



1<sup>er</sup> Aspiration du contenu des tubes



1<sup>er</sup> Lavage des tubes par la solution de lavage



2<sup>ème</sup> Aspiration du contenu des tubes



2<sup>ème</sup> Lavage des tubes par la solution



3<sup>ème</sup> Aspiration du contenu des tubes



Comptage des tubes dans compteur  $\gamma$





**Tableau I : Les valeurs de la cholestérolémie (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine :**

	Cholestérolémie	
	Moyenne	ESM
An	0,66271497	0,0151016
Es	0,5585797	0,02421585

**Tableau II: Etude statistique de la cholestérolémie (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
An vs. Es	0,662715	0,561823	-15,224107	0,044247

**Tableau III: Les valeurs de la cholestérolémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

	Moyenne	ESM
Mars	0,61917564	0,04768043
Avril	0,70974670	0,07163086
Mai	0,67249239	0,07327800
Juin	0,667696117	0,10544459
Juillet	0,64446399	0,06544234
Aout	0,72625427	0,23313059
Septembre	0,61680556	0,25180982
Octobre	0,52293434	0,06516900
Novembre	0,54347973	0,09121389
Décembre	0,45724016	0,07554787
Janvier	0,58663401	0,08673211

**Tableau IV: Etude statistique de la cholestérolémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
Mars vs. Avril	0,618731	0,697448	12,722300	0,172280
Avril vs. Mai	0,697448	0,671590	-3,707547	0,683070
Mai vs. juin	0,671590	0,683384	1,756209	0,876834
juin vs. juillet	0,683384	0,694552	1,634225	0,888890
juillet vs. Aout	0,694552	0,726254	4,564404	0,749742
juillet vs. Décembre	0,694552	0,442405	-36,303560	0,000383
Aout vs. Octobre	0,726254	0,501012	-31,014232	0,011451
Aout vs. septembre	0,726254	0,594955	-18,078926	0,193389
septembre vs. Octobre	0,594955	0,501012	-15,789962	0,131550
Octobre vs. Novembre	0,501012	0,546206	9,020557	0,464308
Novembre vs. Décembre	0,546206	0,442405	-19,004032	0,106330
Décembre vs. Janvier	0,442405	0,582928	31,763383	0,038132

**Tableau V : Les valeurs de la Triglycéridémie (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	Triglycéridémie	
	Moyenne	ESM
An	0,31143399	0,01226786
Es	0,30617405	0,02178904

**Tableau VI : Etude statistique de la Triglycéridémie (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
An vs. Es	0,311434	0,305045	-2,051352	0,814979

**Tableau VII : Les valeurs de la Triglycéridémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

	Moyenne	ESM
Mars	0,3523476	0,0114938
Avril	0,2793615	0,0480796
Mai	0,3167675	0,0265182
Juin	0,3137949	0,0336148
Juillet	0,2948985	0,0224068
Aout	0,3748839	0,0186472
Septembre	0,3362249	0,0662021
Octobre	0,3328141	0,0487160
Novembre	0,2454986	0,0420692
Décembre	0,2414488	0,0518837
Janvier	0,2994021	0,0564684

**Tableau VIII : Etude statistique de la triglycéridémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
Mars vs. Avril	0,350594	0,267997	-23,55910276	0,022350
Avril vs. Mai	0,267997	0,316767	18,19820455	0,107170
Mai vs. juin	0,316767	0,317460	0,218685203	0,979449
juin vs. juillet	0,317460	0,292068	-7,998421616	0,342699
Juillet vs. Aout	0,292068	0,367433	25,80371072	0,003669
Aout vs. septembre	0,367433	0,325696	-11,35900463	0,390287
septembre vs. Octobre	0,325696	0,336599	3,347529236	0,846573
Octobre vs. Novembre	0,336599	0,245499	-27,06496981	0,055195
Novembre vs. Décembre	0,245498	0,239305	-2,522740259	0,888835
Décembre vs. Janvier	0,239305	0,305665	27,73002704	0,203639
Avril vs. Aout	0,267997	0,367433	37,10342683	0,007021
Aout vs. Novembre	0,367433	0,245499	-33,18547434	0,000821

**Tableau IX : Les valeurs de la HDL plasmatique (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine :**

	HDL plasmatique	
	Moyenne	ESM
An	0,45128474	0,02111155
Es	0,34103192	0,0114821

**Tableau X : Etude statistique de la HDL plasmatique (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine :**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
An vs. Es	0,450882	0,348467	-22,714418	0,019391

**Tableau XI: Les valeurs de la HDL plasmatique (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

	Moyenne	ESM
Mars	0,4790925	0,10410114
Avril	0,4616874	0,10784624
Mai	0,4070060	0,09998255
Juin	0,3548226	0,06542363
Juillet	0,5518015	0,08492724
Aout	0,3758744	0,07863413
Septembre	0,3053192	0,03789026
Octobre	0,3860329	0,07026075
Novembre	0,3369856	0,03377576
Décembre	0,3021125	0,05515435
Janvier	0,332948133	0,05975138

**Tableau XII : Etude statistique de la HDL plasmatique (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine :**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
Mars vs. Avril	0,479093	0,461687	-3,632928	0,877049
Avril vs. Mai	0,461687	0,407006	-11,843816	0,602401
Mai vs. juin	0,407006	0,354823	-12,821289	0,555887
juin vs. juillet	0,354823	0,551802	55,514760	0,025775
juillet vs. Aout	0,551802	0,375874	-31,882317	0,056372
Aout vs. septembre	0,375874	0,305319	-18,770944	0,396084
septembre vs. Octobre	0,305319	0,386033	26,435836	0,511566
Octobre vs. Novembre	0,386033	0,336986	-12,705485	0,668966
Novembre vs. Décembre	0,336986	0,302113	-10,348522	0,548776
Décembre vs. Janvier	0,302113	0,367704	21,711044	0,244259
Mars vs. juin	0,446722	0,334766	-25,061728	0,166445
juillet vs. Novembre	0,551802	0,336986	-38,929930	0,007962
Novembre vs. Janvier	0,349787	0,375386	7,318449	0,541925

**Tableau XIII : Les valeurs de la LDL plasmatique (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine :**

	LDL plasmatique	
	Moyenne	ESM
An	0,62412254	0,01618465
Es	0,55400766	0,02531761

**Tableau XIV : Etude statistique de la LDL plasmatique (g/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
An vs. Es	0,624123	0,555610	-10,977368	0,073995

**Tableau XV : Les valeurs de la LDL plasmatique (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

	Moyenne	ESM
Mars	0,67673839	0,09068759
Avril	0,63775743	0,06961834
Mai	0,61918747	0,14296733
Juin	0,57967417	0,0896646
Juillet	0,60725526	0,06791294
Aout	0,57814352	0,06707025
Septembre	0,65268169	0,08790603
Octobre	0,49701145	0,08135499
Novembre	0,60272966	0,09214293
Décembre	0,47382335	0,06444543
Janvier	0,52927224	0,06327839

**Tableau XVI : Etude statistique de la LDL plasmatique (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine :**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
Mars vs. Avril	0,676738	0,637757	-5,760123141	0,657252
Avril vs. Mai	0,637757	0,619187	-2,911758632	0,878057
Mai vs. juin	0,619187	0,622203	0,487022332	0,980422
juin vs. juillet	0,622203	0,597419	-3,983200772	0,762875
juillet vs. Aout	0,597419	0,577163	-3,390581501	0,799379
Aout vs. septembre	0,577163	0,607813	5,310403194	0,764513
septembre vs. Octobre	0,607813	0,533812	-12,17495229	0,472428
Octobre vs. Novembre	0,533812	0,552301	3,463579609	0,855361
Novembre vs. Décembre	0,552301	0,548616	-0,667189594	0,968063
Décembre vs. Janvier	0,548616	0,508579	-7,297826367	0,520481
Mars vs. juin	0,676738	0,622203	-8,058555722	0,555752
Novembre vs. Janvier	0,552301	0,508579	-7,916325622	0,651637
Mars vs. Janvier	0,676738	0,508579	-24,8484704	0,046618

**Tableau XVII : Les valeurs de la LH plasmatique (UI/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouin :**

	LH plasmatique	
	Moyenne	ESM
An	0,14811667	0,02018511
Es	0,16667333	0,01944131

**Tableau XVIII : Etude statistique de la LH plasmatique (UI/l) au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
An vs. Es	0,148117	0,166673	12,528412	0,526488

**Tableau IXX : Les valeurs de la LH plasmatique (UI/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouin :**

	Moyenne	ESM
Mars	0,1100	0,0568624
Avril	0,0696	0,0354832
Mai	0,1805	0,0527138
Juin	0,1152	0,0417220
Juillet	0,2136	0,0448385
Aout	0,1596	0,0560188
Septembre	0,2064	0,0723585
Octobre	0,1058	0,0229769
Novembre	0,1505	0,0685000
Décembre	0,2292	0,0310520

**Tableau XX : Etude statistique de la LH plasmatique (UI/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine :**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	P
Mars vs. Avril	0,110000	0,069600	-36,727273	0,544743
Avril vs. Mai	0,069600	0,180500	159,339080	0,113546
Mai vs. juin	0,180500	0,115250	-36,149584	0,369236
juin vs. juillet	0,115250	0,213600	85,336226	0,181222
juillet vs. Aout	0,213600	0,159667	-25,249688	0,508372
Aout vs. septembre	0,159667	0,206400	29,269311	0,671270
septembre vs. Octobre	0,206400	0,105800	-48,740310	0,221734
Octobre vs. Novembre	0,105800	0,150500	42,249527	0,436183
Novembre vs. Décembre	0,150500	0,229250	52,325581	0,277365
Avril vs. Juillet	0,069600	0,213600	206,896552	0,043805
Avril vs. Décembre	0,069600	0,229250	229,382184	0,013403
Octobre vs. Décembre	0,105800	0,229250	116,682420	0,013618