

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université de Blida  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie et physiologie cellulaire



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme Master II

Option : Génie Biologique

*Thème*

**Etude biochimique et histologique de la surrénale chez la chèvre bédouine « *Capra hircus* » au cours de cycle sexuel**

Présenté par : *LETTREUCH AFFAF*

Devant le jury composé de :

Soutenu publiquement le : 06/11/2014

M <sup>me</sup> SAADI L.	M.C.A	U.B. 1	Présidente
M <sup>me</sup> AMOKRANE A.	M.A.A	U.B. 1	Examinatrice
M <sup>me</sup> ZATRA Y.	M.A.A	U.B. 1	Examinatrice
M <sup>me</sup> CHAKHMA A.	M.A.A	U.B. 1	Promotrice

*Promotion 2013-2014*

# Remerciement

*Tout d'abord :*

*Louange à DIEU le Tout Puissant, de m'avoir donné la force et le courage afin de réaliser ce modeste travail.*

*Je tiens à remercier ma promotrice M<sup>me</sup> CHAKHMA A*

*Maitre assistante au département de biologie*

*Pour son encadrement, ses orientations scientifiques,*

*Ses précieux conseils et ses incessants encouragements*

*durant la réalisation de ce mémoire.*

*J'exprime mes remerciements à M<sup>me</sup> SAADI L.*

*Maitre de conférences au département de biologie d'avoir*

*Accepté d'assurer la présidence du jury de mon travail.*

*Mes remerciements s'adressent vivement à*

*M<sup>me</sup> zatra.Y. Maitre assistante au département de biologie et*

*M<sup>me</sup> Amoukrane.A.*

*Maitre assistante au département de biologie*

*d'avoir accepté de juger ce modeste travail.*

*Mes remerciements vont également à l'ensemble*

*des membres du laboratoire LRZA.*

*Enfin mes remerciement vont à tous ceux qui m'ont aidés de*

*Prés ou de loin afin de réaliser ce travail.*

# dédicaces

*Je dédie le fruit de mes études à :*

*Mes très chers parents qui sont toujours dans mon cœur, qui ont consacré leur vie pour mon éducation et ma réussite, qui m'ont encouragé dans les moments les plus difficiles. Je suis si fière d'être votre fille.*

*A toi maman, tu m'as tellement donné aussi que je n'ai pas assez de mots pour t'exprimer, tout d'abord ma reconnaissance et ma plus profonde tendresse.*

*A toi papa, je veux dire que tu es l'homme que j'aime le plus au monde 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.*

*Ma très chère sœur Asmaa, son mari et leur enfant souhaib.*

*A mes frères: islam, ishak, yakoub*

*A Mes Grandes Mères : baya et Laïla et ma grand père : Zubair.*

*Tous mes amis et ma famille sans exception.*

*Ainsi que Tous les étudiants et étudiantes de l'option génie boiologiques promotion 2014. Tous ce qui m'aiment et que j'aime.*

*Affaf*

# Résumé

L'objectif de cette étude est d'illustrer les variations des paramètres biochimiques et structure de la glande surrénale au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine cycliques, vivant en semi captivité au niveau de la station expérimentale de Béni-Abbès W. de Béchar (30°7'N.; 02°10'O.).

Les prélèvements sanguins sont effectués sur sept chèvres, à l'aide de tubes vacutainers (Venoject, héparine Lithium, 5ml) par ponction de la veine jugulaire entre 9h et 10h du matin : Deux fois par semaine de Mars 2011 au Janvier 2012.

Les prélèvements des glandes surrénales ont été effectués sur 8 femelles en œstrus et 5 femelles en anoestrus qui sont récoltées au moment de l'abattage des femelles cycliques au niveau de l'abattoir municipal de Béni- Abbès et d'Abbadla. Les glandes sont pesées et dégraissées puis rapidement plongées dans du fixateur le Formol à 10%.

Les surrénale prélevées, ont fait l'objet d'une étude histologique utilisant une coloration le trichrome de Masson. Concernons les dosages des paramètres biochimiques sont effectués par méthode enzymatiques colorimétrique.

L'ensemble des résultats des paramètres biochimiques indiquent que :

**La Cholestérolémie** est très important au cours de l'anoestrus mais diminue d'une manière significativement (-13,96%,  $p=0,057$ ) au cours de l'œstrus saisonnier.

**Le Glycémie** : nous n'avons pas noté une variation de la glycémie en fonction du cycle sexuel de la chèvre mais plutôt une variation au cours de la saison, importante (16,92%,  $p=0,000046$ ) en Automne - hiver et basse en été.

**Les Protéïnémies totales**: nous n'avons pas noté une différence significative des protéines totales (0,66%,  $p=0,68$ ) entre l'anoestrus et l'œstrus saisonnier.

**L'Albuminémie** est synthétisée de manière très importante (8,93%,  $p=0,000099$ ) au cours de l'œstrus saisonnier par rapport au repos sexuel chez la chèvre bédouine.

**L'Urémie** : au cours des périodes d'activité sexuel, nous remarquons une nette différence (38,75%,  $p=0,000002$ ) de l'urémie entre l'œstrus saisonnier et l'anoestrus chez la chèvre bédouine.

**La Créatinémie** présente une différence hautement significative (36,52%,  $p=0$ ) au cours du cycle sexuel en faveur de l'œstrus saisonnier.

L'ensemble des résultats de l'architecture histologique de la glande surrénale montre une structure similaire à celle des autres espèces des mammifères. Cependant, la glomérulée apparait très basophile, et absence de l'aspect spongieux des cellules fasciculées. Au cours du cycle sexuel nous avons noté que la zone fasciculée est richement vascularisée pendant l'œstrus saisonnier. Les amas de cellules de la médulla apparaissent plus importants en œstrus saisonnier.

**Mots clés** : chèvre bédouine, la glande surrénale, œstrus, anoestrus, paramètres biochimiques, histologie, Beni-abbés.

## Abstract

The present study illustrates the changes in biochemical parameters and histological structure of the adrenal gland during the sexual cycle of Bedouin goat living in semi captivity at the experimental station located in Beni-Abbes Bechar city.

Blood samples were carried out on seven goats using vacutainers (Venoject, Lithium Heparin, 5ml) by puncture of the jugular vein between 9 Am and 10 Am two times a week regularly from March 2011 to January 2012. Where as the samples of the adrenal glands were done on 8 cyclic estrous females and 5 anoestrus females. Those samples were performed at the slaughter time in the municipal slaughterhouse of Beni Abbes and Abbadla. The removed glands were weighed, defatted and quickly immersed in the fixative consist of 10%formoul.

Histological study has been done using the Masson's trichrome tint. Regarding the dosage of biochemical parameters was performed by colorimetric method.

The results of biochemical profile show that:

**Cholesterol** is significant during anoestrus but decreases significantly (-13.96%,  $p = 0.057$ ) during seasonal estrus.

Concerning **glucose**, there was no change in blood sugar depending on sexual cycle. Whereas the blood sugar was higher in autumn and winter (16.92%,  $p = 0.000046$ ) but was lower in summer.

**Total Protein:** There was no difference in total protein (0.66%,  $p = 0.68$ ) between seasonal anoestrus animals and oestrus animals.

**Albumin** was very high (8.93%,  $p = 0.000099$ ) during estrus compared to seasonal sexual of Bedouin goat.

**Uremia:** during the sexual activity periods the difference in urea (38.75%,  $p = 0.000002$ ) between estrus and seasonal anoestrus was apparent.

**Creatinine:** there was a significant difference (36.52%,  $p = 0$ ) during the sexual cycle for seasonal estrus.

The results show that the structure of adrenal gland is similar to other mammalian species. However, glomerulosa appears very basophilic and absence of the spongy appearance of fascicula cells. During the sexual cycle it was noticed that the zona fasciculate was richly vascularized during seasonal estrus. Clusters of medulla cells were also significant in seasonal estrus.

**Key Words:** Bedouin goat, adrenal gland, oestrus, anoestrus, biochemical parameters, histology



## ملخص

الهدف من عملنا هو دراسة التغيرات في القياسات البيوكيميائية والبنية النسيجية للغدة الكظرية خلال الدورة الجنسية عند معاز البدو التي تعيش في المنطقة التجريبية لبني عباس ولاية بشار (30° 7 شمالا , 02° 10 شرقا).

أخذت عينات من الدم على 7 من المعاز من خلال الوريد ما بين الساعة 9 و10 صباحا مرتين في الأسبوع في الفترة ما بين مارس 2011 إلى جانفي 2012.

أخذت عينات الأعضاء من 8 أنثى المعاز خلال مرحلة النشاط الجنسي و من أنثى المعاز خلال مرحلة الراحة الجنسية التي يتم نزعها في وقت الذبح في المسلخ البلدي في بني عباس عبادلة ثم يتم وزن الغدة ونزع الدهون منها ثم وضعها بسرعة في محلول للتثبيت الفورمول 10 %.

وقد درسنا أنسجة الغدة الكظرية عن طريق استخدام الملون ثلاثي كرومات لماسون أما بالنسبة للقياسات البيوكيميائية تم استخدام الطريقة الأنزيمية اللونية.

تشير نتائج القياسات البيوكيميائية الى:

معدل الكولسترول يكون بنسبة عالية خلال مرحلة الراحة الجنسية لكن ليقل بشكل ملحوظ (-13,96% , P=0,057) في مرحلة النشاط الجنسي.

لم نلاحظ تغييرا في نسبة السكر في الدم تبعا للدورة الجنسية عند المعاز بل تغيرا خلال الفصول تكون بنسبة عالية (16,92% , P=0,000046) في الخريف -الشتاء و انخفاض في فصل الصيف.

لم نلتص أي تغير في نسبة البروتينات في الدم (0,68=P,%0,66) ما بين مرحلة النشاط الجنسي و مرحلة الراحة الجنسية.

يتم تصنيع الزلال بنسبة عالية جدا (8,93% , P=0,000099) في مرحلة النشاط الجنسي مقارنة بمرحلة الراحة الجنسية .

خلال مرحلة النشاط الجنسي نلاحظ فرقا واضحا (38,75% , P=0,000002) في نسبة اليوريا في الدم مقارنة بمرحلة الراحة الجنسية.

ارتفاع بشكل ملحوظ جدا في نسبة الكرياتنين (36.52% , P=0) خلال مرحلة النشاط الجنسي .

النتائج الاجمالية للتركيب النسيجي للغدة الكظرية تبين بأن هذه التركيبية متشابهة مع صنف الثدييات .في حين أن المنطقة الحبيبية تظهر أكثر قاعدية , و غياب المظهر اسفنجي لخلايا الحزمية .خلال مرحلة النشاط الجنسي لاحظنا بان المنطقة الحزمية تكون غنية بالأوعية الدموية . تجميع خلايا لب الكظر تظهر بشكل أكثر أهمية خلال هذه المرحلة.

**الكلمات المفتاح :** معاز البدو , الغدة الكظرية , مرحلة النشاط الجنسي , مرحلة الراحة الجنسية , القياسات البيوكيميائية , علم الانسجة , بني عباس.

# LISTE DES FIGURES

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b>	Photographie représentant les chèvres bédouines (originale)	6
<b>Figure 2</b>	Profil de la cholestérolémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine	17
<b>Figure 3</b>	Variation de la cholestérolémie en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	18
<b>Figure 4</b>	Profil de la glycémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine	19
<b>Figure 5</b>	Variations de la glycémie en fonction du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine	19
<b>Figure 6</b>	Profil de l'albuminémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine	20
<b>Figure 7</b>	Variations de l'albuminémie en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	21
<b>Figure 8</b>	Profil de protéines totales plasmatique au cours de l'année chez la Chèvre bédouine	21
<b>Figure 9</b>	Variations des protéines totales au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine	22
<b>Figure 10</b>	Profil de l'urémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine	23
<b>Figure 11</b>	Variations de l'urémie en fonction du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine	24
<b>Figure 12</b>	Profil de la créatinémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine	24
<b>Figure 13</b>	Variations de la créatinémie en fonction du cycle sexuel	25
<b>Figure 14</b>	Coupe histologique de la glande surrénale chez la chèvre bédouine au cours de l'anoestrus (photo 1) et au cours de l'œstrus (photo 2).	27
<b>Figure 15</b>	Coupe histologique au niveau de la capsule de la glande surrénale chez la chèvre bédouine au cours de l'anoestrus (photo 3) et au cours de l'œstrus (photo 4).	27
<b>Figure 16</b>	Coupe histologique de la zone glomérulé chez la chèvre bédouine au cours de l'anoestrus (photos 5,7) et au cours de l'œstrus (photos 6,8).	29
<b>Figure 17</b>	Coupe histologique de la zone fasciculée chez la chèvre bédouine au cours de l'anoestrus (photos 9 ,11) et au cours de l'œstrus (photos 10,12).	31
<b>Figure 18</b>	Coupe histologique de la zone réticulée chez la chèvre bédouine au cours de l'anoestrus (photos 13 ,15) et au cours de l'œstrus (photos 14, 16).	33
<b>Figure 19</b>	Coupe histologique de la médulla chez la chèvre bédouine au cours de l'anoestrus (photos 17, 19) et au cours de l'œstrus (photos 18, 20).	35



# LISTE DES TABLEAUX

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau I</b>	Les valeurs de la glycémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau II</b>	Etude statistique de la glycémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau III</b>	Les valeurs de la glycémie (g/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau IV</b>	Etude statistique de la glycémie (g/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau V</b>	Les valeurs de la cholestérolémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre	Annexes 2
<b>Tableau VI</b>	Etude statistique de la cholestérolémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau VII</b>	Les valeurs de la cholestérolémie (g /l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau VIII</b>	Etude statistique de la cholestérolémie (g /l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau IX</b>	Les valeurs de la protéine totale (g/l) au cours de l'année chez la chèvre	Annexes 2
<b>Tableau X</b>	Etude statistique de la protéine totale (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XI</b>	Les valeurs de la protéine totale (g /l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XII</b>	Etude statistique de la protéine totale (g /l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XIII</b>	Les valeurs de l'albuminémie (g/dl) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XIV</b>	Etude statistique de l'albuminémie (g/dl) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XV</b>	Les valeurs de l'albuminémie (g/dl) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XVI</b>	Etude statistique de l'albuminémie (g/dl) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XVII</b>	Les valeurs de l'urémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XVIII</b>	Etude statistique de l'urémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2

# LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau XIX</b>	Les valeurs de l'urémie (g/l) au cours de cycle sexuel chez La chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XX</b>	Etude statistique de l'urémie (g/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XXI</b>	Les valeurs de la créatinémie (mg/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XXII</b>	Etude statistique de la créatinémie (mg/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XXIII</b>	Les valeurs de la créatinémie (mg/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2
<b>Tableau XXIV</b>	Etude statistique de la créatinémie (mg/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.	Annexes 2

# ABREVIATION

<b>11<math>\beta</math> HSD:</b>	11 $\beta$ Hydroxy Steroid Déshydrogénase
<b>ACTH :</b>	Adreno Cortico Tropic Hormone
<b>ERs :</b>	Récepteurs d'Oestrogènes
<b>GH:</b>	Growth Hormone
<b>GnRH :</b>	Gonadotropin-Releasing Hormone
<b>GR :</b>	Glucocorticoid Receptor
<b>SNC :</b>	Système Nerveux Centrale
<b>v/v :</b>	Volume /Volume.
<b>ZG :</b>	Zone Glomérulée
<b>ZF :</b>	Zone Fasciculée
<b>ZR :</b>	Zone Réticulée
<b>TC:</b>	Tissu Conjonctif
<b>M :</b>	Médullosurrénale
<b>CC :</b>	capsule
<b>N :</b>	noyau
<b>Cy :</b>	cytoplasme
<b>F :</b>	fasciculé
<b>VS :</b>	vaisseaux sanguin

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
 <b>CHAPITRE I : RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES.</b>	
I.1- caractéristiques physiologiques du cycle sexuel.....	2
I.2- implications de la surrénale dans le contrôle de l'activité de la reproduction	2
I.3- effet métaboliques des glucocorticoïdes et d'œstrogène .....	4
I.3.1- Métabolisme glucidique.....	4
I. 3.1.1-Effet du cortisol .....	4
I. 3.1.2- Effet de l'œstrogène.....	4
I. 3.2-Métabolisme protéiques.....	4
I. 3.2.1-Effet du cortisol.....	4
I.3.2.2- Effet de l'œstrogène .....	4
I. 3.3- Métabolisme lipidique.....	4
I.3.3.1-Effet du cortisol.....	4
I.3.3.2-Effet de l'œstrogène.....	5
 <b>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.</b>	
II.1-Matériel biologique.....	6
II.1.1- Animaux .....	6
II.1.2-Prélèvements sanguins .....	6
II.1.3-Prélèvement d'organe.....	6
II.2 –Méthodes.....	7
II.2.1-Dosage Biochimiques.....	7
II.2.2-Techniques histologiques.....	13
II.2.3-Analyse statistique.....	15
 <b>CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION.</b>	
III.1- RESULTATS.....	17
III.1.1-Les variations des paramètres biochimiques aux cours de cycle sexuels	17

chez la chèvre bédouine .....	
III.1.2-Description générale de la structure histologique de la surrénale chez la chèvre bédouine <i>Capra hircus</i> .....	36
III.1.3-Variations de l'architecture histologique de la surrénale au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine <i>Capra hircus</i> .....	37
<b>III.2-Discussion</b> .....	38
III.2.1-Variations des paramètres biochimiques en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine .....	38
III.2.2-Variations de structure histologique de la glande surrénale en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine .....	43
<b>CONCLUSION</b> .....	45
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	
<b>ANNEXE</b> .....	

Plusieurs espèces animales peuplent les milieux extrêmement rigoureux, tels que les milieux arides sahariens. Pour s'y adapter, elles ont dû développer différentes adaptations structurales, physiologiques et comportementales leur permettant d'assurer à la fois leur survie et leur pérennité. Ainsi la reproduction et métabolismes énergétiques et l'équilibre hydrominéral sont les principaux axes physiologiques à réguler. De nombreux auteurs ont mis en évidence des variations fonctionnelles de ces systèmes, corrélées aux variations des facteurs de l'environnement.

Le laboratoire de recherche sur les zones arides (LRZA) axe ses activités essentiellement sur l'écophysiologie endocrinienne et métabolique, permettant l'adaptation des mammifères vivants dans ces zones. Parmi les animaux connus par leur parfaite adaptation écophysiologiques aux conditions hostiles du milieu, la chèvre Bédouine vivant en zones arides, caractérisée par une activité sexuelle saisonnière (**Charallah *et al.*, 1993**). Cette adaptation nécessite des ajustements métaboliques importants impliquant les glandes endocrines régulatrices, notamment la surrénale.

Chez les espèces à reproduction saisonnière, comme la plupart de celles qui subissent un stress environnemental, la comparaison avec le cycle saisonnier de l'activité surrénalienne est révélatrice d'interrelations réciproques pouvant lier ces deux fonctions. En effet, l'axe hypothalamo-hypophyso- surrénalien et l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique fonctionne en même temps où les hormones sexuelles agissent directement sur la surrénale (**Hdberg Alm *et al.*, 2009**).

De cette optique, l'objectif de notre étude vise à rechercher des variations de quelques paramètres métaboliques et la structure histologique de la surrénale au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine, pour voire une éventuelle interrelation entre ces deux fonctions.

Après de brefs rappels bibliographiques, 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 PHYSIOLOGIQUES DU CYCLE SEXUEL

Chez la chèvre, l'âge de la puberté est atteint à 4-8mois (**Vaissaire, 1977**). Chez la femelle, le cycle est de type polyœstrus saisonnier ; la période d'activité sexuelle débute en septembre, atteint son intensité maximum vers la mi-October 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. 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 (**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**).

### I.2-IMPLICATION DE LA SURRENALE DANS LE CONTROLE DE L'ACTIVITE DE LA REPRODUCTION

Il est bien établi que la fonction surrénalienne ne réside pas uniquement dans les régulations métaboliques de l'organisme mais il apparaît qu'elle influence également le développement et la reproduction. Cependant, la littérature rapporte des travaux souvent contradictoires de l'effet de l'activité glucocorticoïde sur l'activité sexuelle. En particulier, l'exposition chronique ou aigue au stress, ou à l'ACTH/glucocorticoïdes (mimant les situations de stress), exerce des effets opposés (respectivement stimulateur et inhibiteur) sur l'activité ovarienne (**synthèse in Brann et Mahesh, 1991**). Les corticostéroïdes surrénaliens sont capables d'exercer ces actions régulatrices à des niveaux multiples de l'axe reproducteur femelle incluant le système nerveux centrale et l'hypothalamus (générateur de pulses de Gonadotropin-Releasing Hormone(GnRH), catécholamines, opioïdes, neuropeptide Y), l'hypophyse antérieure (sécrétions des gonadotrophines) et l'ovaire (modulation de l'activité aromatasase et de la synthèse de progestérone par les cellules de la granulosa). Cependant, à l'état où les œstrogènes sont élevés, la sensibilité du SNC ou l'hypophyse antérieure est modifiée de sorte qu'on puisse observer une influence positive sur la fonction reproductrice après exposition aiguë au stress (**Barnn et Mahesh, 1991**).

L'existence de récepteurs aux glucocorticoïdes (GR) au niveau des cellules gonadotropes hypophysaires chez le rat (**Kononen et al., 1993**), implique indirectement une action des glucocorticoïdes sur la gonade. Cependant, les glucocorticoïdes agissent aussi directement sur les cellules de Leydig, tel que démontré chez l'homme (**Cumming et al., 1983**), le babouin (**Sapolsky, 1985**) et le rat (**Armario et al., 1986 ; Monder et al., 1994 ; Maric et al., 1996**). Les glucocorticoïdes inhibent la capacité stéroïdogénique leydigienne chez le rat en agissant sur l'enzyme 11 $\beta$  Hydroxy Steroid Déshydrogénase (11 $\beta$  HSD) (**Gao et al., 1996**).

Toutefois, l'étude des récepteurs des hormones sexuelles, dans la glande surrénale, est d'intérêt depuis leur présence ou absence, qui indiquent si les fluctuations des hormones ovariennes pendant le cycle œstrale pourraient avoir un effet direct sur la fonction de glande surrénale (**Kuiper et al., 1996 ; Pettersson et Gustafsson, 2001**).

D'ailleurs l'expression de œstrogène récepteur (ERs) a été montrée dans la glande surrénale des rats (**Kuiper et al., 1997**), des singes (**Hirst et al., 1992**), des juments (**Hdberg Alm et al., 2009**) et des moutons (**Van Lier et al., 2003**). En outre, les données de beaucoup d'expériences indiquent que les hormones gonadiques ont un effet direct sur la physiologie du tissu surrénalien. **Saruhan et Ozdemir (2005)** ont rapporté, chez le rat après ovariectomie bilatérale, une diminution de l'activité de la corticosurrénale. En revanche, la supplémentation d'œstrogène cause une croissance significative dans l'activité de la cortico et de la médullosurrénale. Les œstrogènes ont en générale une action stimulante. Chez la gerbille mongolienne l'œstrogène stimule l'activité de la zone réticulée (**Nickerson, 1975**).

Certains auteurs (**Fortier et al., 1970 ; Colby et al., 1976**) pensent que la stimulation de la surrénale induite par les œstrogènes chez l'animal intact, se fait par l'intermédiaire de leur action sur la fonction thyroïdienne, l'augmentation de la production de la thyroxine accroît le nombre de sites de transcortine donc la fixation du cortisol libre et par feed-back une hyperproduction de ce stéroïde (**in Khammar, 1977**).

D'autre part, des études montrent que les œstrogènes réduisent les risques cardiovasculaires chez les femmes post-ménopausées. L'œstradiol diminue les récepteurs à angiotensines II dans la surrénale et l'hypophyse. Chez le rat, l'action de l'œstradiol peut également diminuer la réponse de la surrénale à l'aldostérone et de l'hypophyse à l'ACTH (**Roesch et al., 2000**).



### **I.3-EFFET METABOLIQUES DES GLUCOCORTICOÏDES ET D'ŒSTROGENE :**

#### **I.3.1-Métabolisme glucidique**

##### **I.3.1.1- Effet du cortisol :**

Les glucocorticoïdes facilitent la néoglucogenèse hépatique à partir des acides aminés, des lactates et des lipides. Ils stimulent d'enzyme nécessaire à la néoglucogenèse telle que la glucose-6-phosphate, la phosphoénolpyruvate-carboxykinase, le fructose 1-6-diphosphatase et le pyruvate carboxylase. Ils diminuent l'absorption du glucose par les tissus périphériques en inhibent la sécrétion d'insuline et en diminuant la sensibilité des tissus périphériques à l'insuline. Ils stimulent la sécrétion de glucagon (Cagin., 2008).

##### **I.3.1.2- Effet de l'œstrogène :**

L'hypoglycémie provoquée par de fortes doses d'œstrogènes s'expliquerait par une oxydation accentuée des glucides et par un enrichissement en glycogène des organes génitaux. Les œstrogènes de synthèse exercent, à haute dose, une action hypoglycémiant (Simonnet et Le Bars, 1954).

#### **I.3.2-Métabolisme protéiques**

##### **I.3.2.1-Effet de cortisol:**

Il stimule la dégradation des protéines dans beaucoup de tissus notamment les muscles. Le clivage d'une partie des protéines musculaires en leur acides aminés constitutifs cause la montée de ceux-ci dans le sang .Ces acides aminés mobilisés sont disponibles notamment pour la néoglucogenèse et là où ils sont nécessaires par exemple pour la réparation tissulaire ou la synthèse de nouvelles structures cellulaires (Sherwood., 2006).

##### **I.3.2.2-Effet de l'œstrogène:**

Les effets des hormones sexuelles (œstradiol et progestérone) sont opposés. L'œstradiol diminue la rétention azotée et favorise donc le catabolisme, la progestérone augmente la rétention azotée et favorise l'anabolisme (Simonnet et Le Bars ., 1954).

#### **I.3.3-Métabolisme lipidique**

##### **I.3.3.1-Effet de cortisol:**

Il favorise la lipolyse qui est le clivage des lipides stockés dans le tissu adipeux aboutissant à la libération d'acides gras libre dans le sang. Ceux -ci sont des combustibles énergétique

alternatifs pour les tissus qui peuvent utiliser à la place du glucose qui ainsi économisé pour le cerveau (Sherwood., 2006).

### **I.3.3.2-Effet de l'œstrogène :**

Les œstrogènes provoquent une forte hyperlipémie qui porte principalement sur les graisses neutres et sur les phosphates résultant de la mobilisation des lipides hépatiques (Simonnet et Le Bars ., 1954).

Notre travail a été réalisé aux niveaux du Laboratoire de Recherche sur les Zones Arides (LRZA), concernons la technique histologique et pour les paramètres biochimique se fait dans laboratoire central de biologie «unité de biochimie» de l'hôpital de FRANZ-FANON, durant 6 mois (de mois d'avril 2014 jusqu'à mois de septembre 2014). Dans le but d'étudier les variations des paramètres biochimiques et histologiques de la glande surrénale au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine.

### II.1- MATEREIL

#### II.1.1-MATEREIL BIOLOGIQUE

##### II.1.1.1- Animaux

Un lot de sept chèvres bédouines "*Capra hircus*" adultes, multipares, âgées de près de 3ans et elles pèsent en moyenne  $24,6 \pm 1,2$  kg ; identifiées par des boucles de marquage correspondant aux chèvres individuelles dénommées C1, C2, C4, C5, C6, C8 et C9 et 13 chèvres provenant de l'abattage ont fait l'objet de cette étude. Elles sont maintenues en stabulation libre dans la bergerie de Béni-Abbès ( $30^{\circ}07'$  N.,  $02^{\circ}10'$  O.).

Les animaux sont nourris de fourrage et d'orge. L'eau est fournie *ad libitum*.

Toutes les femelles utilisées dans ce travail étaient cycliques

#### SYSTEMATIQUE

**Super ordre** : Ongulés  
**Ordre** : Artiodactyles (Ruminants et Porcins)  
**Super famille** : Tauroïdea  
**Famille** : Bovidae  
**Sous famille** : Caprinae  
**Groupe** : Caprins  
**Genre** : *Capra* (Linnaeus, 1758)  
**Espèce**: *Capra hircus*



**Figure 1** : photographie représentant les chèvres bédouines (originale)

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

## II.1.1.2- Prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins sont réalisés à l'aide de tubes vacutainers (Venoject, héparine Lithium, 5ml) par ponction de la veine jugulaire entre 9h et 10h du matin puis centrifuger le plasma et requis sur tube sec: Deux fois par semaine de Mars 2011 à Janvier 2012.

## II.1.1.3-Prélèvements d'organes

Les prélèvements des glandes surrénales ont été effectués sur 8 femelles en œstrus et 5 femelles en anoestrus qui sont récoltées au moment de l'abattage des femelles cycliques au niveau de l'abattoir municipal de Béni- Abbès et d'Abbadla. Les glandes sont pesées et dégraissées puis rapidement plongées dans du fixateur le Formol à 10%.

## II.1.2-MATREIL NON BIOLOGIQUE

L'ensemble du matériel non biologique utilisé dans ce mémoire est présenté en annexes (1).

## II.2-METHODES

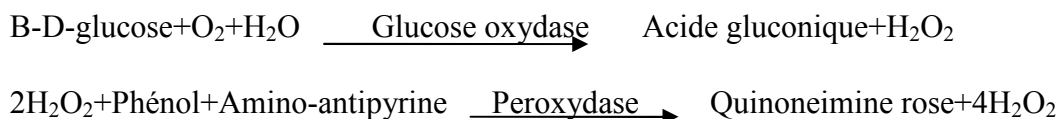
### II.2.1-LES TECHNIQUES BIOCHIMIQUES

Les analyses sont effectuées manuellement en vue de la détermination de la densité optique à l'aide d'un spectrophotomètre pour le cholestérol, glycémie, protéinémie totale, albuminémie, urémie, créatinémie.

#### II.2.1.1-GLYCEMIE : le réactif d'analyse de marque SPINPEACT

##### ❖ Principe

Test colorimétrique enzymatique pour glucose. Le glucose est déterminé après l'oxydation enzymatique en présence de glucose oxydase. Par l'action catalytique de phénol et de peroxydase, l'indicateur quinonéimine se développe de peroxyde d'hydrogène et 4-aminophenazone.



##### ❖ Mode opératoire

Longueur d'onde :.....505nm (492-550)  
Température :.....37°C (20-25°C)  
Cuve :.....1cm 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 10 min à 37°C ou 20 min à la température ambiante, lire l'absorbance (A) du l'Etalon et de l'échantillon contre le blanc de réactif à 505nm.			

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

❖ **Calcul :**

$$C = 1 \times \frac{DO_{\text{éch}}}{DO_{\text{STD}}} \text{ g/l}$$

### II.2.1.2-CHOLESTÉROL: le réactif d'analyse de marque SPINPREACT

❖ **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-aminophenazone. Le schéma réactionnel est le suivant :

Cholestérol ester + H<sub>2</sub>O      Cholestérol Estérase →      cholestérol + acides gras

Cholestérol+ O<sub>2</sub>                      Cholestérol Oxydase →      cholestene-3-one + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 4-amino- phenazone + phénol Peroxydase →      quinoneimine +4 H<sub>2</sub>O

❖ **Mode opératoire**

Longueur d'onde .....505nm (500-550)

Température :.....37°C (15-25°C)

Cuve :.....1cm d'épaisseur.

Ajuster le zéro du spectrophotomètre avec l'eau distillée.

	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 la température ambiante, lire l'absorbance (A) du l'Etalon et de l'échantillon contre le blanc de réactif à 505nm.			

❖ **Composition de réactif** : fiche technique N°1 (annexe1).

❖ **Calcul** :

$$C = 2 \times \frac{DO_{\text{éch}}}{DO_{\text{STD}}} \text{ g/l}$$

### II.2.1.3-PROTEINES TOTALS: le réactif d'analyse de marque SPINPREACT

❖ **Principe**

En milieu alcalin, les protéines donnent une couleur violette/bleue en présence de sels de cuivre. Ces sels contiennent de l'iodure qui agit comme antioxydant.

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

❖ **Mode opératoire**

Longueur d'onde .....540nm (530-550)

Température :.....37°C (15-25°C)

Cuve :.....1cm d'épaisseur.

Ajuster le zéro du spectrophotomètre avec l'eau distillée.

	Blanc	Etalon	Echantillon
Réactif (ml)	1 ,0	1 ,0	1 ,0
Etalon (µl)	--	25	--
Plasma (µl)	--	--	25
Mélanger et incuber 5 min à 37°C ou 10 min à la température ambiante, lire l'absorbance (A) du l'Etalon et de l'échantillon contre le blanc de réactif à 540nm.			

❖ **Composition de réactif** : fiche technique N°1 (annexe1).

❖ **Calcul** :

$$C = 70 \times \frac{DO_{\text{éch}}}{DO_{\text{STD}}} \text{ g/l}$$

## II.2.1.4-ALBUMINE: le réactif d'analyse de marque SPINPREACT

### ❖ Principe

L'albumine se combine au vert de bromocrésol, à pH légèrement acide, entraînant un changement de couleur de l'indice, passant du jaune-vert au vert-bleuté, et proportionnel à la concentration d'albumine présente dans l'échantillon testé.

### ❖ Mode opératoire

Longueur d'onde .....630nm (600-650)

Température :.....37°C (15-25°C)

Cuve :.....1cm d'épaisseur.

Ajuster le zéro du spectrophotomètre avec l'eau distillée.

	Blanc	Etalon	Echantillon
Réactif (ml)	1,0	1,0	1,0
Etalon (µl)	--	5	--
Echantillon (µl)	--	--	5
Mélanger et incuber 5 min à 37°C ou 10 min à la température ambiante, lire l'absorbance (A) du l'Etalon et de l'échantillon contre le blanc de réactif à 540nm.			

### ❖ Composition de réactif : fiche technique N°1 (annexe1).

### ❖ Calcul :

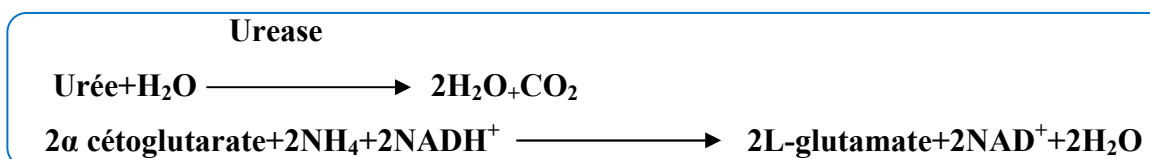
$$C = 5 \times \frac{DO \text{ éch}}{DO \text{ STD}} \text{ g/dl}$$

## II.2.1.5-UREE : le réactif d'analyse de marque SPINPREACT

### ❖ Principe :

L'uréase catalyse l'hémolyse de l'urée, présente dans l'échantillon, en ammoniac (NH<sub>3</sub>) et en anhydride carbonique (CO<sub>2</sub>).

L'ammoniac formé est incorporé à l' α-cétoglutarate par l'action du glutamate déshydrogénase (GLDH) avec oxydation parallèle de la NADH à la NAD<sup>+</sup> :



❖ **Mode opératoire**

Longueur d'onde .....580nm

Température :.....37°C (15-25°C)

Cuve :.....1cm d'épaisseur.

Ajuster le zéro du spectrophotomètre avec l'eau distillée

	Blanc	Etalon	Echantillon
Réactif 1 (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 la température ambiante.			

	Blanc	Etalon	Echantillon
Réactif 2 (ml)	1 ,0	1 ,0	1 ,0
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 du réactif à 580nm.			

❖ **Composition de réactif** : fiche technique N°1 (annexe1).

❖ **Calcul**

$$C = 0,5 \times \frac{DO \text{ éch}}{DO \text{ STD}} \text{ g/l}$$

**II.2.1.6-CREATININE** : le réactif d'analyse de marque BIOMAGHREB

Méthode cinétique colorimétrique sans déproteinisation.

❖ **Principe** :

La créatinine forme en milieu alcalin un complexe coloré avec l'acide picrique .la vitesse de formation de ce complexe est proportionnelle à la concentration de créatinine.

❖ **Mode opératoire**

Longueur d'onde .....492nm (490-510)

Température :.....25-30°Cou37°C.

Cuve :.....1cm d'épaisseur.

Ajuster le zéro du spectrophotomètre de marque HUMALYSSER 2000 HUMAN avec l'eau distillée.



	Etalon	Echantillon
Etalon (µl)	100	
Echantillon (µl)		100
Réactif (ml)	1 ,0	1 ,0
Mélanger et lire les densités optiques DO1 après 30 sec. Lire ensuite DO2 exactement 1 minute après.		

❖ **Composition de réactif : fiche technique N°1 (annexe1).**

❖ **Calcul**

Calculer  $\Delta DO = DO2 - DO1$  pour le standard et les échantillons.

$$\text{Créatinine} = \frac{\Delta A \text{ éch}}{\Delta A \text{ STD}} \times n$$

mg/dl: n = 2

mg/l: n = 20

µmol/l: n = 176, 8

## II.2-2-TECHNIQUES HISTOLOGIQUES

La confection des coupes histologiques, permet l'observation des tissus au microscope photonique après une coloration spécifique. Elles comportent plusieurs étapes, rapportées essentiellement dans (**Martoja, 1967**) et (**Gabe, 1968**).

### II.2.2-1-Fixation

Etape primordiale, elle permet d'immobiliser et conserver les structures cellulaires et tissulaires dans un état aussi proche que possible du vivant. L'agent fixateur solidifie le gel protéique qui circule entre les mailles du réseau membranaire limitant le hyaloplasme et les organites.

Les organes sont plongés dans un volume de formaldéhyde environ 60 fois supérieur à celui de l'organe, pendant 24 heures. Après fixation, sont transférés dans un liquide conservateur (Alcool 70°) jusqu'à l'étape suivante. Chaque pièce est accompagnée d'une étiquette portant toutes les indications utiles.

### **II.2.2-2-Inclusion**

#### **II.2.2.2.1- Déshydratation**

L'inclusion dans la paraffine nécessite au préalable la déshydratation des pièces histologiques (bains successifs d'éthanol de degrés croissants, jusqu'à l'absolu, pendant 30 minutes pour chacun (fiche technique 2), la paraffine étant insoluble dans l'eau et soluble dans les hydrocarbures benzéniques, benzène, toluène, xylène ou butanol.

#### **II.2.2.2.2- Eclaircissement**

Il permet l'élimination complète des traces d'alcool et l'imprégnation par le butanol, solvant de la paraffine. La durée du premier bain est de 24 heures, le second bain est d'une durée illimitée.

#### **II.2.2.2.3- Pénétration des pièces par la paraffine**

Cette étape consiste à éliminer le butanol et le remplacer par la paraffine. Les pièces sont placées successivement dans trois bains dans l'étuve à 58°C : le premier bain est composé de butanol-paraffine (v/v) pendant 1 heure, les deux autres de paraffine pure (La durée du premier bain est de 4 heures, le second bain reste une nuit).

#### **II.2.2.2.4- Confection des blocs de paraffine**

Dans cette étape, ont été utilisés des moules de métal (tissus-TEK111) et des cassettes en plastique sur lesquelles sont inscrites les indications de la pièce traitée. La paraffine fondue est versée dans les moules légèrement préchauffés à 45°C. La pièce à inclure est orientée et disposée dans la paraffine. On dépose ensuite la cassette correspondante sur le moule. Le bloc est refroidi rapidement sur une plaque réfrigérée. Environ 15 min plus tard, le bloc est complètement durci. Détaché du moule, il est prêt à être débité au microtome selon l'épaisseur désirée.

### **II.2.2.3-Confection des coupes**

Après installation du bloc sur le microtome, le rabotage commence en ajustant l'échelle à 20 ou 15  $\mu\text{m}$ . Lorsque la pièce apparaît dans le plan de coupe, on ramène l'échelle à 5  $\mu\text{m}$  pour obtenir des coupes fines sous forme de rubans.

## II.2.2.4- Etalement des coupes

On dépose les coupes sur plaque chauffante chauffée à 40 °C. La paraffine se ramollit brusquement. A l'aide d'aiguilles à dissection, les coupes sont déposées et collées sur les lames puis séchées à 60°C dans une étuve pendant 10 à 15 mn. A l'aide d'un diamant, les indications de l'organe sont préalablement gravées sur la lame correspondante.

## II.2.2.5- Coloration

Elle a pour but d'établir le contraste naturel des coupes et de rendre plus évidents les différents constituants cellulaires et tissulaires. La coloration topographique effectuée est Trichrome de Masson.

Avant la coloration, les coupes doivent être débarrassées de la paraffine et réhydratées.

Le xylène est utilisé pour le déparaffinage (3bains de 5 min). Le passage pendant 5 min dans les alcools de degré décroissant (absolu, 90°C et 70°C) permet la réhydratation.

Le Trichrome de Masson (fiche technique 3) met en évidence les éléments du tissu conjonctif en particulier le collagène en vert, le noyau en noir et le cytoplasme en rouge.

## II.2.2.6- Montage

Une fois colorées, les lames doivent passer dans des bains d'alcool de concentration croissante de façon à éliminer l'eau restante dans les coupes (70°,96°,100°) et enfin dans 2 bains de xylène.

Le montage est l'opération qui consiste à fixer, à l'aide d'une substance appropriée (Eukit) au colorant utilisé, une lamelle de verre sur l'échantillon histologique.

Nettoyées au xylène et enfin observées au microscope photonique OPTIKA.

Les photographies, figurant dans ce mémoire, sont prises à l'aide d'un photomicroscope OPTIKA à différents grossissements.

## 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)

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

$x_i$ =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 du 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-RESULTATS :**

Les résultats de notre travail s'intéressent aux variations de l'activité surrénalienne au cours du cycle sexuel par évaluation des paramètres biochimiques et structure histologique de la glande surrénal chez la chèvre bédouine au cours du cycle sexuel.

Nos résultats sont présentés en deux parties : la première partie rapporte les variations des paramètres biochimiques en période œstrus saisonnier et en période d'anoestrus, la deuxième partie comprend la caractérisation et variations éventuelle de l'architecture histologique de la glande surrénale en période de l'activité et du repos sexuel.

Les tableaux des valeurs moyennes mensuels, des différents paramètres biochimiques, selon l'état physiologique et les tableaux statistiques sont placés en annexe.

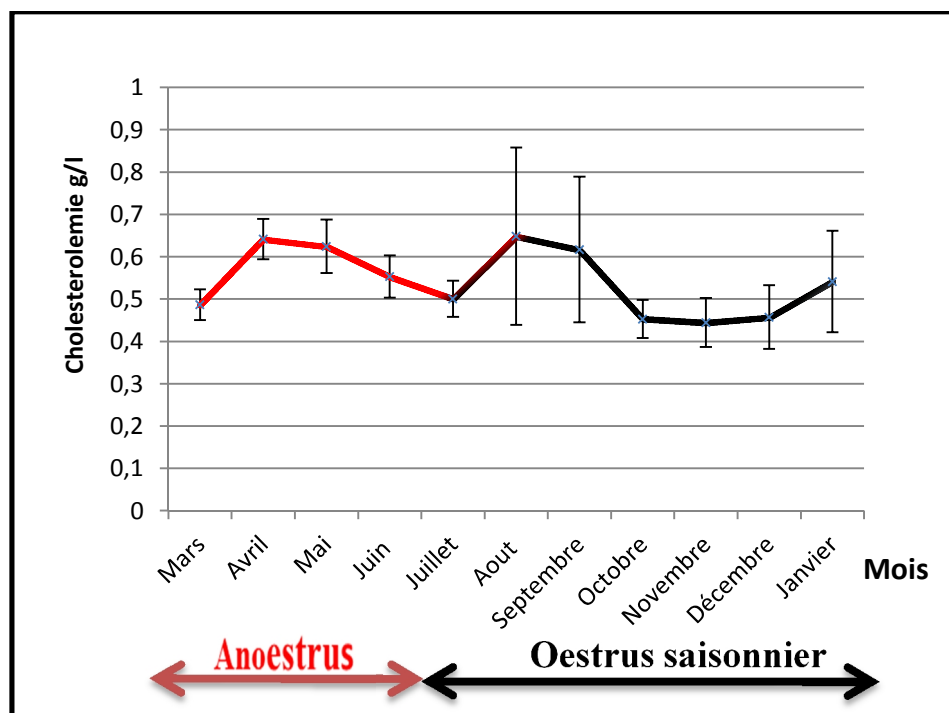
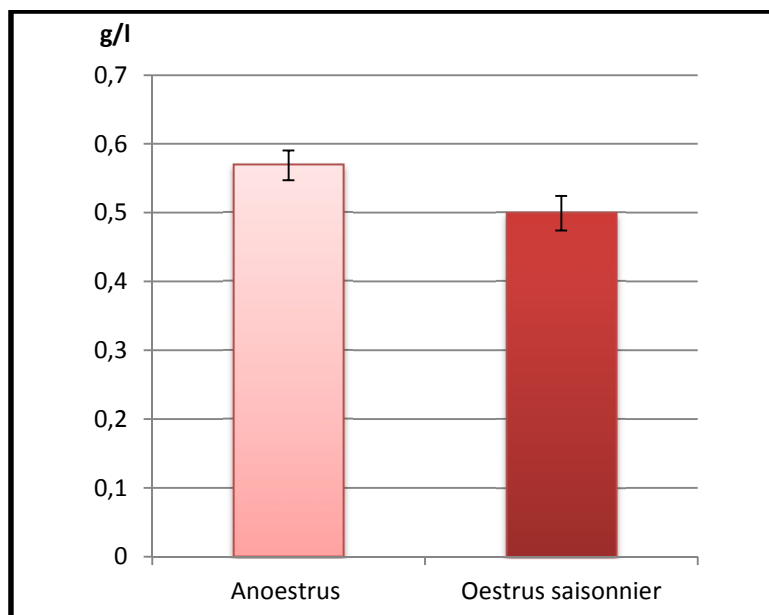
**III.1.1-Les variations des paramètres biochimiques aux cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine :****III.1.1.1- Variation de la cholestérolémie:**

Figure2 : Profil de la cholestérolémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine

Le résultat graphique de la cholestérolémie montre une courbe composée de deux principaux cycles dont le premier est marqué par une augmentation très significative du cholestérol (31,22% ;  $p=0,0038$ ) entre le mois de Mars ( $0,48 \pm 0,03$  g/l) et le mois d'Avril ( $0,64 \pm 0,04$  g/l).

Cette augmentation est suivie par une diminution progressive est très significative ( $- 21,6, p = 0,0070$ ) entre le mois d'Avril ( $0,64 \pm 0,04$  g/l) et le mois Juillet ( $0,55 \pm 0,04$  g/l). Le deuxième cycle est représenté par une augmentation non significative ( $29,52\%$ ,  $p=0,26$ ) entre le mois de Juillet ( $0,55 \pm 0,04$  g/l) et le mois d'Août ( $0,64 \pm 0,2$  g/l) suivie par une diminution non significative au mois d'octobre. La cholestérolémie reste à ses valeurs les plus basses jusqu'au mois de décembre ( $0,45 \pm 0,07$  g/l). Au mois de janvier ( $0,54 \pm 0,11$  g/l) nous remarquons que le cholestérol augmente encore une fois mais d'une façon non significative ( $18,40\%$ ,  $p=0,397$ ).

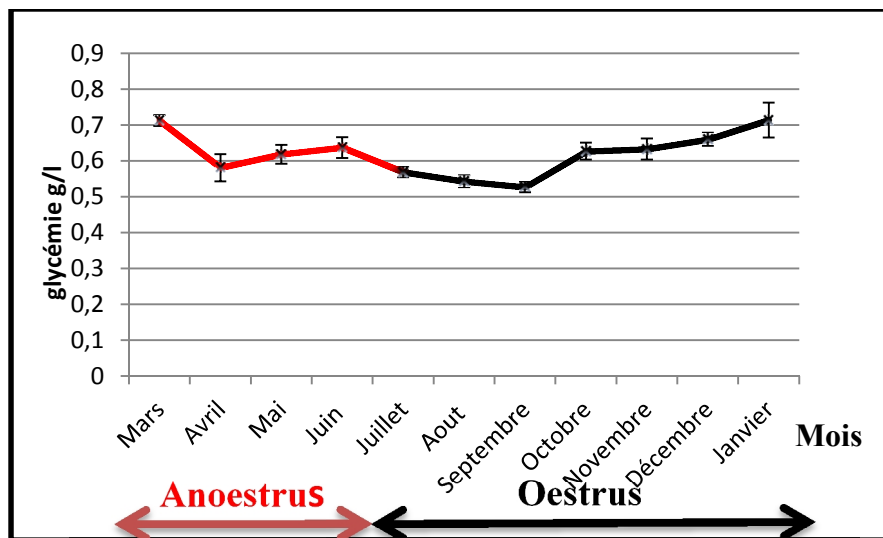


**Figure3 : Variation de la cholestérolémie en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

Il ressort que le cholestérol est très important au cours de l'anoestrus mais diminue d'une manière significative ( $-13,96\%$ ,  $p= 0,057$ ) au cours de l'œstrus saisonnier (figure 3).

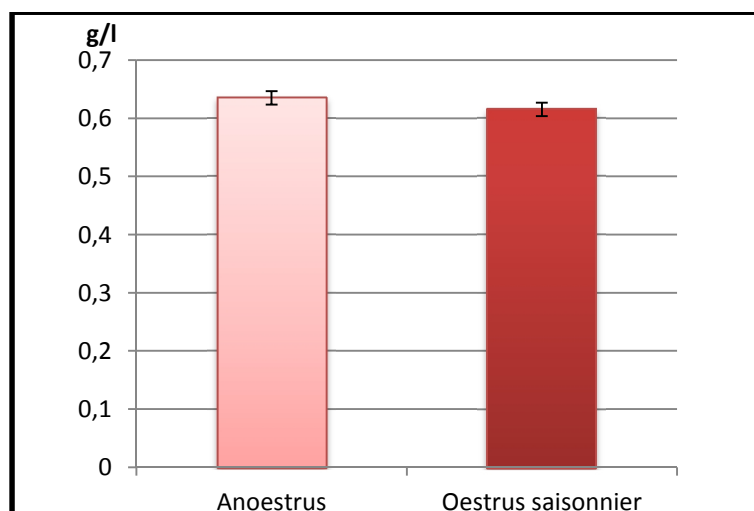
**Conclusion :** au cours de l'anoestrus saisonnier (de Mars à Juin) le cholestérol se trouve à des taux très importants ; au cours de l'œstrus saisonnier (à l'exception de mois d'août et septembre) le cholestérol est diminué ceci est dû probablement à son épuisement dans la biosynthèse des stéroïdes notamment le cortisol.

**III.1.1.2-Variation de la glycémie:**



**Figure 4: Profil de la glycémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

La courbe de la glycémie, au cours de l'anoestrus, montre un taux de  $0,712 \pm 0,015$  g/l au mois de Mars suivi d'une diminution hautement significative (-19,77%,  $p= 0,000036$ ) au mois d'Avril ( $0,58 \pm 0,03$  g/l). Cette diminution est suivie d'une augmentation significative (12,38%,  $p=0,019$ ) allant jusqu'au mois de Juin ( $0,63 \pm 0,02$  g/l). L'œstrus saisonnier est marqué par d'une diminution hautement significative (-17,90,  $p= 0,000019$ ) entre le mois de Juillet et le mois de Septembre. En mois d'Octobre la glycémie augmente de façon très significative (18,87%,  $p= 0,0013$ ) Jusqu'au mois de janvier ( $0,71 \pm 0,04$  g/l).



**Figure 5 : Variations de la glycémie en fonction du cycle de reproduction chez la chèvre bédouine**

La figure (5) ne montre pas de différence significative (-3,11%,  $p=0,248$ ) de la glycémie au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine.

**Conclusion :** nous n'avons pas noté une variation de la glycémie en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine mais plutôt une variation au cours de la saison, importante (16,92%,  $p=0,000046$ ) en Automne - hiver et basse en été.

### III.1.1.3-Variation de l'albuminémie:

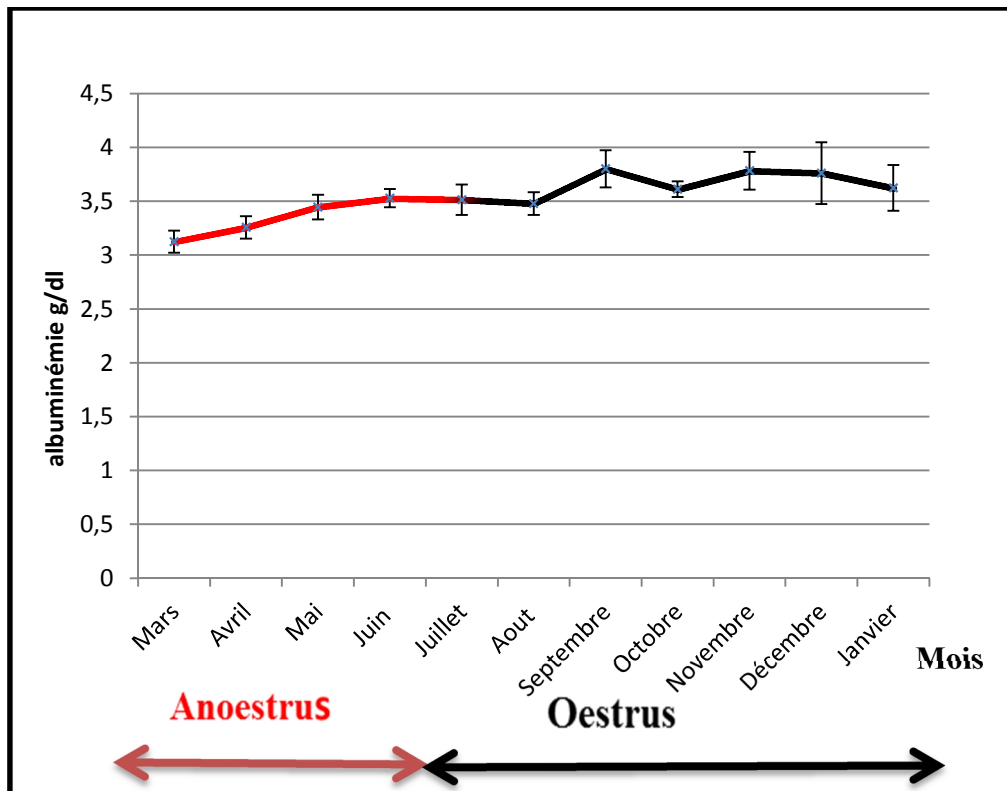
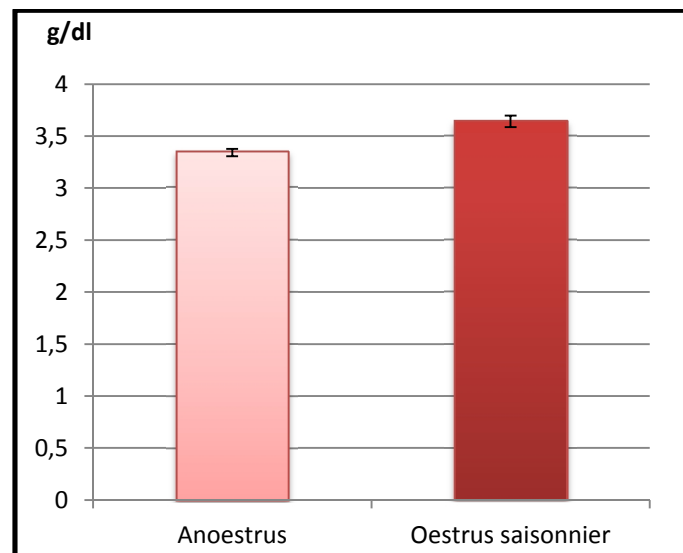


Figure 6 : Profil de l'albuminémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine

La figure(6) montre une augmentation progressive et hautement significative (12,14%,  $p=0,0001$ ) de l'albumine au cours de l'anoestrus [Mars(3,125±0,1 g/dl) à juin (3,52±0,08 g/dl) ] puis reste à des concentrations stable entre Juin et Août (3,47±0,1 g/dl) pour augmenter encore une fois de manière non significative (8,36%,  $p=0,23$ ) en mois de Septembre (3,80±0,17 g/dl) et reste à ses valeurs les plus élevées au cours de l'oestrus saisonnier [ Octobre (3,61±0,07g/dl) à janvier (3,62±0,2)].



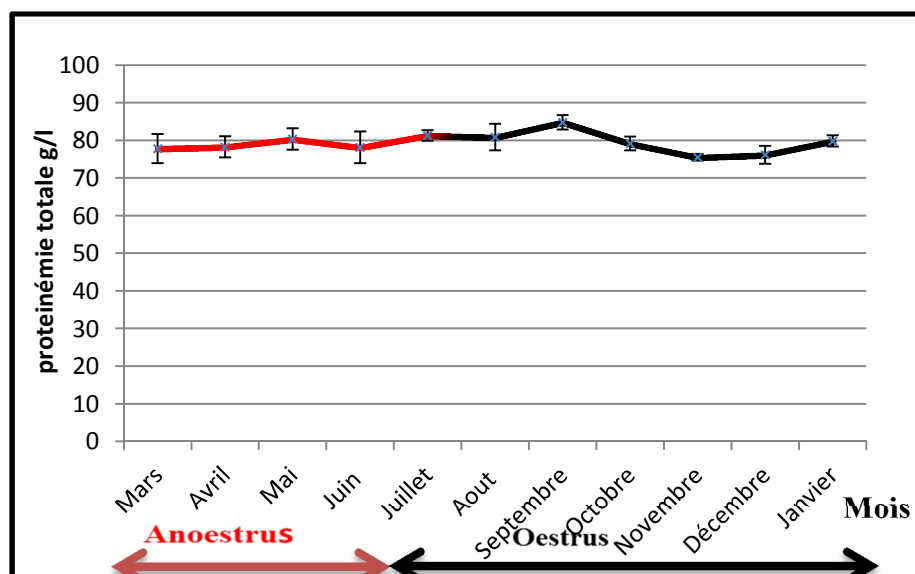


**Figure 7 : Variations de l'albuminémie en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

L'histogramme de la figure (7), montre une nette différence de l'albuminémie au cours du cycle sexuel, où nous avons enregistré une augmentation hautement significative (8,93%,  $p=0,000099$ ) de l'albumine au cours de l'œstrus saisonnier par rapport à l'anoestrus.

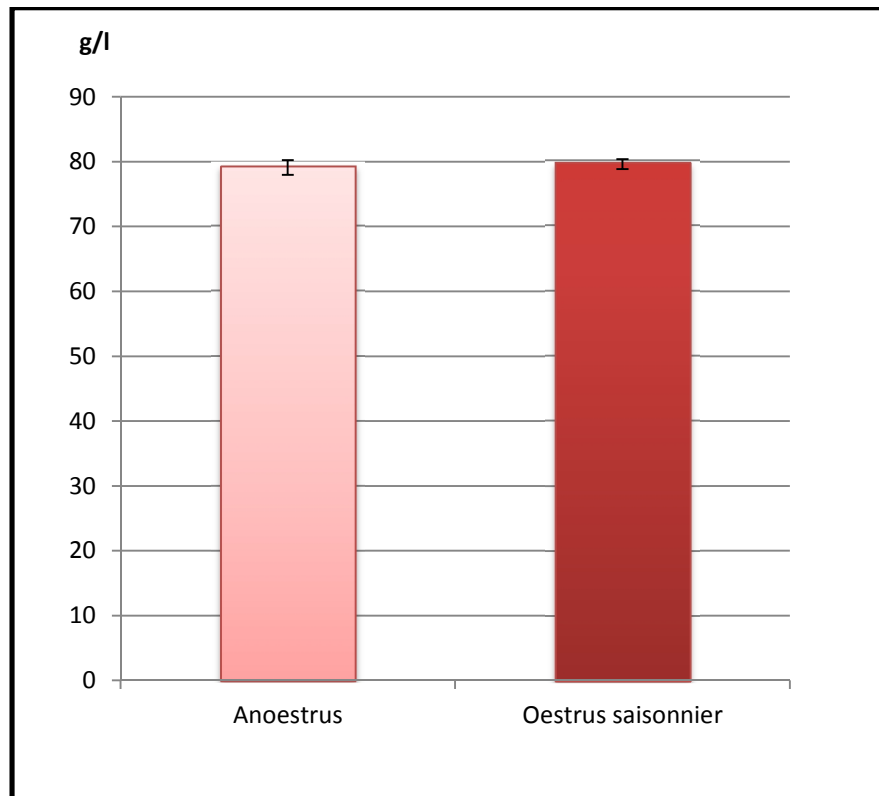
**Conclusion :** l'albumine sanguine est synthétisée de manière très importante au cours de l'œstrus saisonnier par rapport au repos sexuel chez la chèvre bédouine.

#### III.1.1.4-Variation des protéines totales:



**Figure 8: Profil de protéines totales plasmatique au cours de l'année chez la Chèvre bédouine**

Le profil des protéines totales plasmatique ne présente pas une grande variation où nous observons des concentrations presque équivalentes de mois de Mars ( $77,82 \pm 3,86$  g/l) jusqu'au mois d'Août ( $80,85 \pm 3,53$ g/l), une légère augmentation non significative (4,62% ;  $p= 0,22$ ) au mois de septembre ( $84,78 \pm 1,91$ g/l) suivi par une diminution progressive et très significative (-9,70% ;  $p= 0,0044$ ) jusqu'au mois de Décembre ( $76,15 \pm 2,4$ g/l).



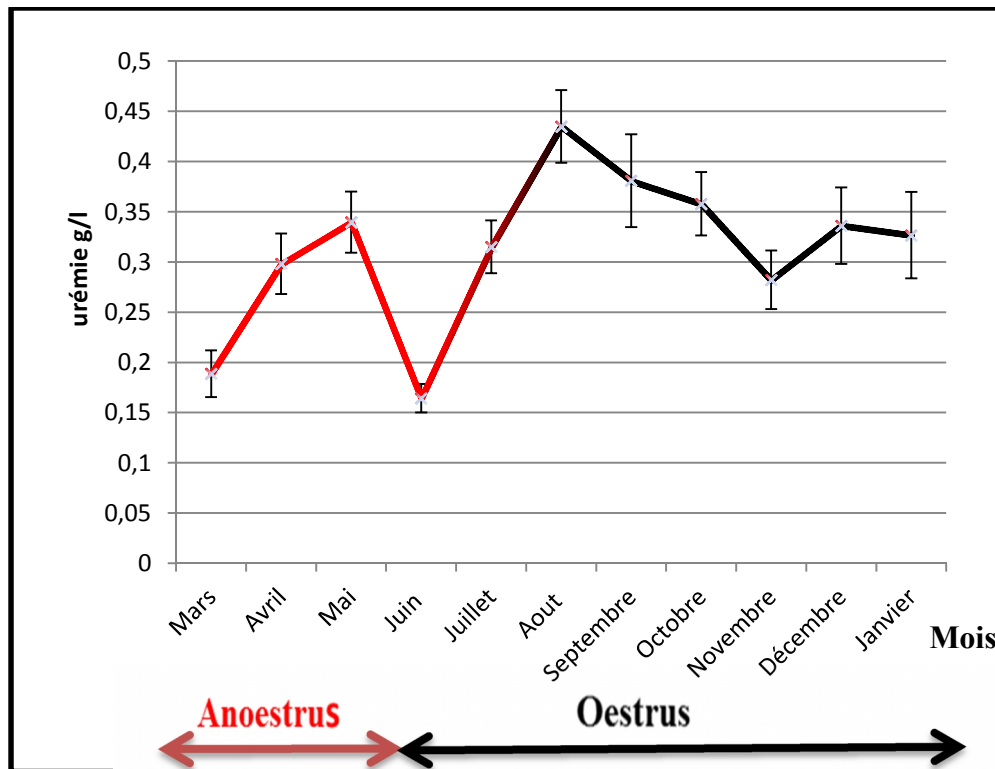
**Figure 9 : Variations des protéines totales au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

Si nous comparons les saisons de reproduction nous n'avons pas noté une différence significative des protéines totales (0,66% ;  $p=0,68$ ) entre l'anoestrus et l'œstrus saisonnier.

**Conclusion :** les protéines totales ne semble pas suivre des variations ni en fonction de l'état physiologie (cycle sexuel) ni en fonction de la saison.

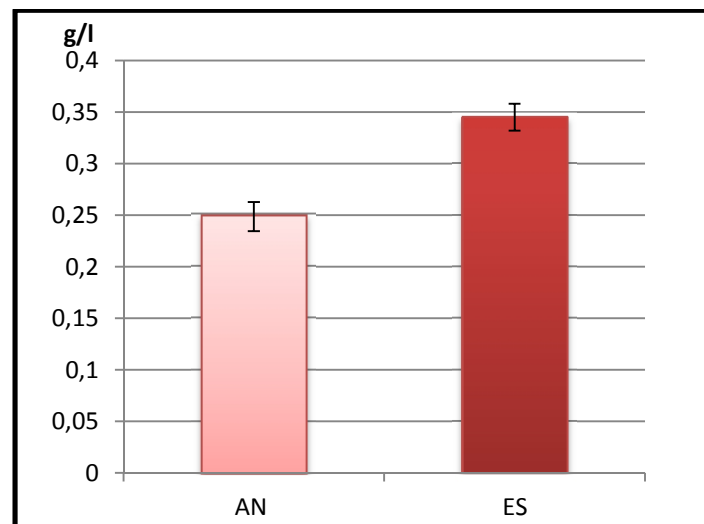
**III.1.1.5-Variations du bilan rénal:**

**III.1.1.5.1- l'urée :**



**Figure 10 : Profile de l'urémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

Le profil de l'urémie montre des variations très importantes au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine. Nous observons une augmentation hautement significative (79,47%,  $p=0,0005$ ) des teneurs de l'urée sanguine au cours de mois Mars ( $0,18 \pm 0,02$  g/l), Avril ( $0,29 \pm 0,03$ g/l) et Mai ( $0,33 \pm 0,03$ g/l) puis diminue hautement significativement (-51,19%,  $p=0,000049$ ) au mois de Juin ( $0,16 \pm 0,01$ g/l). Au début de la saison de reprise d'activité sexuelle (juin-Juillet), nous remarquons une augmentation très importante de l'urémie (163,02%,  $p=0$ ) jusqu'au mois d'août ( $0,43 \pm 0,03$ g/l), puis une diminution progressive et significative (-35,15%,  $p=0,01$ ) jusqu'au mois de Novembre ( $0,28 \pm 0,02$ g/l). Nous observons aussi une évolution de l'urémie au cours du mois de Décembre ( $0,33 \pm 0,03$ g/l) mais qui reste non significative (21,14%,  $p=0,29$ ).

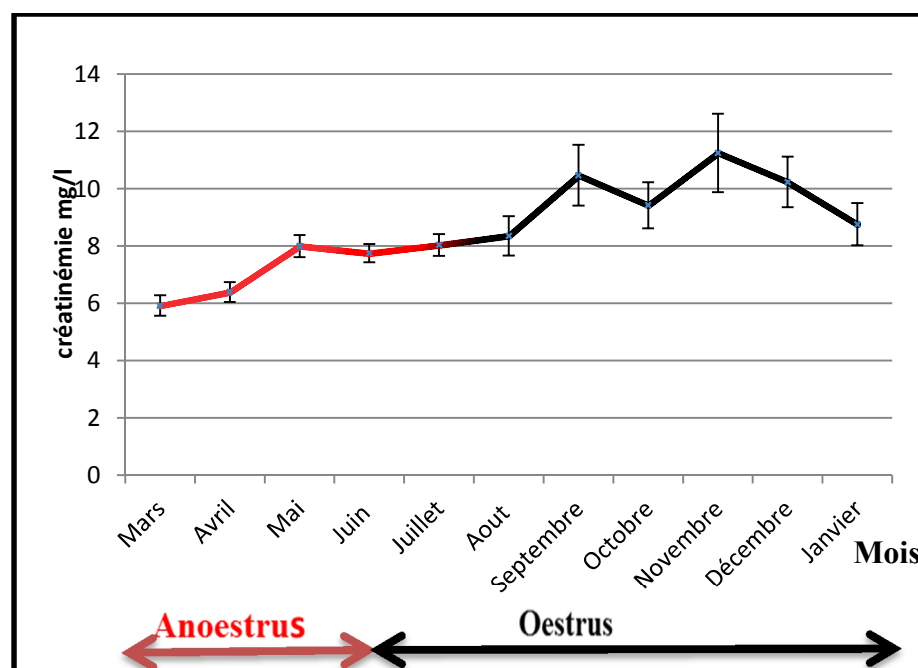


**Figure 11 : Variations de l'urémie en fonction du cycle de reproduction**

Si nous comparons le profil globale de l'urémie (figure 11) au cours des périodes d'activité sexuel, nous remarquons une nette différence (38,75% ;  $p = 0,000002$ ) entre l'œstrus saisonnier et l'anoestrus chez la chèvre bédouine.

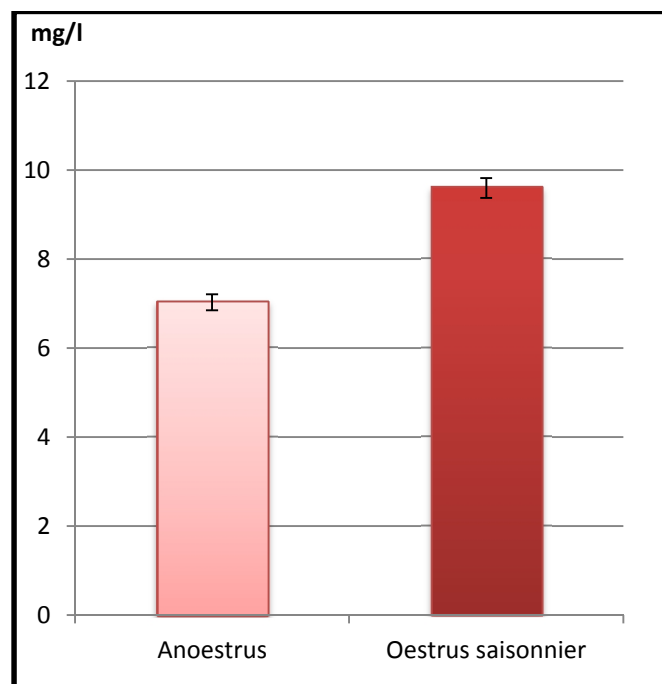
**Conclusion :** il semble avoir une relation entre les variations de l'urémie et les cycles d'activité sexuelle chez la chèvre bédouine.

### III.1.1.5.2- La créatinémie :



**Figure 12: Profil de la créatinémie au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

Les teneurs de la créatinémie montre une augmentation progressive et hautement significative (35,64%,  $p=0,0004$ ) entre le mois de Mars ( $5,92\pm 0,35$  mg/l) et le mois de Mai ( $8\pm 0,38$ mg/l) puis reste à des valeurs pratiquement stables jusqu'au mois d'Août ( $8,35\pm 0,68$ mg/l). Nous constatons une augmentation significative (26,94%,  $p=0,019$ ) au mois de Septembre ( $10,47\pm 1,06$ mg/l), une autre augmentation non significative (17,27%,  $p= 0,09$ ) est notée entre le mois d'Octobre ( $9,425\pm 0,8$ mg/l) et le mois de Novembre ( $11,25\pm 1,36$ mg/l). Une diminution progressive et significative (-21,77%,  $p=0,016$ ) est enregistrée entre le mois de Novembre et le mois de Janvier ( $8,76\pm 0,74$ mg/l).



**Figure 13: Variations de la créatinémie en fonction du cycle sexuel**

La figure (13) montre une différence hautement significative (36,52%,  $p=0$ ) de la créatinémie au cours du cycle sexuel en faveur de l'œstrus saisonnier.

**Conclusion :** il ressort que la production de la créatinine sanguine suit une variation en fonction de l'état sexuel de la chèvre bédouine.



### **III.2-DISCUSSION :**

Les principaux résultats rapportés dans ce travail concernent les variations de l'activité surrénalienne par le suivi de variations des paramètres biochimiques et structure histologique de la glande surrénale au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine (*Capra hircus*).

L'ensemble des résultats biochimiques et histologique obtenus permettront d'expliquer une éventuelle interrelation entre les fluctuations hormonales saisonnière de l'activité glucocorticoïdes et l'activité de reproduction précédemment décrites chez cette espèce.

Rappelons que la chèvre bédouine est une espèce à reproduction saisonnière ; la femelle présente une période de repos sexuel ou anoestrus saisonnier 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, la surrénale présente une sécrétion de cortisol plus importante en période d'activité sexuelle (œstrus saisonnier) par rapport à la période de repos sexuel (anoestrus) (**Chakhma, 2007**).

#### **III.2.1-Variations des paramètres biochimiques en fonction du cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

##### **III.2.1.1- Cholestérolémie**

Le cholestérol joue un rôle indispensable dans l'organisme : il intervient comme précurseur des hormones stéroïdiennes et des acides biliaires, ainsi que dans la composition des membranes cellulaires. 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; Meziane, 2001; Mbuh et Mbwaye, 2005**). Une petite partie du cholestérol est issue directement de l'alimentation chez les animaux (**Hafid, 1980**).

Chez les ruminants, les taux de cholestérol sérique sont modifiés par différents facteurs, par exemple, 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 (**Ozpinard et Firat, 1995**).

Le cholestérol est le précurseur de toutes les hormones stéroïdes comprenant l'œstrogène, la progestérone, cortisol.....etc (**Albomohsen et al., 2011**).

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. Ces

résultats sont semblables à celle de **Krupakaran (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 **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, **Singh et Dutt (1974)** chez la brebis, rapportent une augmentation de la cholestérolémie pendant le cycle œstrale et une diminution pendant l'anoestrus.

Le niveau du cholestérol dans le sérum dépend de l'état physiologique des animaux et les valeurs sont augmentées pendant l'œstrus en raison d'une concentration plus élevée d'œstrogène dans le sang (**Ishwar et pandey 1994**). Ceci a été rapporté par **Iriadam (2007)**, qui a décrit des variations de la teneur en cholestérol sanguin au cours de l'œstrus et de la gestation, en tant que précurseur des hormones stéroïdes. Tandis que **Bloch et Rittenburg (1942)** associent cette élévation à la biosynthèse endogène accrue plutôt qu'à la différence dans le taux de catabolisme. En fin, il est supposé qu'au cours de l'œstrus, les niveaux élevés d'œstrogène affecte l'axe hypothalamo-thyroïde- surrénalien lequel est responsable de l'augmentation du cholestérol (**Fillios et Mann, 1956**).

### **III.2.1.2- Glycémie**

L'évaluation de la glycémie, chez la chèvre bédouine (*Capra hircus*,) au cours de l'année n'a pas montré une variation en fonction du cycle sexuel. L'analyse statistique des résultats de notre investigation fait ressortir une influence importante de la saison sur la glycémie. On note des taux sériques de glucose très bas chez la chèvre bédouine en été comparativement à l'hiver (16,92%,  $p=0,000046$ ).

Nos résultats concordent avec ceux de **Hafid (1980)** chez les chèvres : Alpine, cherkia, Arbia et Kabyle et **Antunović et al. (2002)** chez la brebis, qui rapportent une glycémie basse à la saison sèche est plus élevée en hiver. Ceci est en désaccord avec ceux décrits par **Yokus et al., (2006)** qui n'apportent pas de variations saisonniée de la glycémie.

Cependant, il y'a des travaux qui montrent des effets contradictoires de l'état physiologique de la femelle sur le métabolisme glucidique.



D'une part, **Manston et Allen (1981)** ; **EL-Boghdady (1984)** ; **Ishwar et Pandey (1994)** et **Marai (2006)** rapportent une variation de la glycémie en fonction de l'état physiologique chez la chèvre noire du Bengale. Chez cette femelle, il a été observé une diminution de la glycémie au cours de l'œstrus, expliquée par une diminution provisoire de prise alimentaire ou des changements du statut métabolique de l'animale, sous l'influence du niveau élevé de l'œstrogène synthétisé au moment de l'œstrus (**Ishwar et Pandey, 1994**) qui exerce une action hypoglycémiant (**Simonnet et Le Bars, 1954**). Chez la vache frisonne ca été expliquée par l'augmentation de la perméabilité des cellules utérines, pendant l'œstrus, aux molécules de glucose (**Soliman et al., 1965**). Chez la jument Arabe, le glucose est considéré comme source d'énergie principale pour l'ovaire d'où son épuisement pendant l'œstrus (**Amal et al., 2012**).

D'autre part, **Kaneko (1989)** rapportent une augmentation de la concentration du glucose, au cours d'œstrus, due au stress qui induit la libération des glucocorticoïdes, par les glandes surrénales, connues par leur action anti insulinaire (hyperglycémiant) (**kraouchi, 2010**). En outre **Krupakaran (2013)** rapportent que la glycémie était élevée de manière significative pendant l'œstrus par rapport à la période d'anoestrus chez les génisses, la truie (**Venkataramana et al., 2013**) et chez la brebis (**Singh et Dutt , 1974**). Cette diminution de glucose en anoestrus peut être expliquée par la diminution de l'influence des hormones sexuelles (**Shaahi et Munilal, 1984**).

### **III.2.1.3-Albuminémie**

L'albumine est une protéine synthétisée dans le foie. Elle sert au maintien de la pression osmotique et à d'autres fonctions telles que, le transport des hormones thyroïdienne, les vitamines liposolubles, les acides gras libres, le calcium, et la bilirubine non conjuguée et le cortisol. Elle est aussi utilisée avec les protéines totales comme un indicateur de la nutrition protéique (**Sakkinen et al ., 2005**).

Dans cette étude, on a noté que l'albumine sanguine est synthétisée de manière très importante au cours de l'œstrus par rapport au repos sexuel chez la chèvre bédouine.

Ce résultat est similaire à ceux obtenues par **Ishwar et pandey(1994)** chez la chèvre noire du Bengale, et **Krupakaran (2013)** chez les génisses. Ils rapportent des niveaux élevés de l'albumine pendant l'œstrus par rapport à l'anoestrus.

Ceci pourrait être expliqué par la sécrétion important de cortisol (**Chakhma, 2007**) et d'œstrogène pendant l'œstrus sachant que ces hormones sont transportées dans le sang par l'albumine.

Nos résultats sont en désaccord avec ceux d'**Amal et al.**, (2012) chez la jument Arabe qui rapporte une albuminémie non affectée par les étapes du cycle œstrale. Ce résultat indique que les teneurs en sérum de ces métabolites ne changent pas pendant la croissance folliculaire.

### **III.2.1.4-Les protéines totales**

La concentration des protéines totales reflète généralement la disponibilité en acide aminée Provenant des protéines alimentaires et de la biomasse rumine (**Ajala et al.**, 2000). Les protéines totales sont également influencées par l'action des hormones tel que les androgènes, les œstrogènes et la GH, où ils exercent leurs effets anabolisant permettent l'augmentation des protéines totales plasmatiques. Inversement à d'autres hormones la thyroxine et cortisol, qui par leurs effets cataboliques tendent à diminuer leur taux plasmatiques (**Eckersall**, 2008).

L'ensemble des résultats de ce travail montrent que les protéines totales ne présentent aucunes variations en fonction de cycle sexuel chez la chèvre bédouine.

Nos résultats concordent avec ceux **Krupakaran** (2013) chez la génisse où il n'y a pas une variation des protéines totales au cours du cycle sexuel (œstrus, anoestrus). Un résultat aussi similaire est signalé par **Amal et al.** (2012) chez la jument Arabe et **Kumar et al.** (2009) chez la vache où les niveaux des protéines totales sérique, n'ont pas été affectés par les phases du cycle œstrale. Toutefois, **Larson et Kendall** (1957) chez la vache, **Ishwar et Pandey** (1994) chez la chèvre noire du Bengale, rapportent une augmentation des protéines totale dans le sang au cours de l'œstrus. Le même résultat était rapporté par **Singh et Dutt** (1974) chez la brebis pendant l'œstrus comparé au diestrus. Comme pour l'albumine, les protéines totale sont sécrétées sous l'effet stimulateur direct des œstrogènes sur le foie (**Ishwar et Pandey**, 1994).

### **III.2.1.5-Urémie**

L'urée est le produit final du métabolisme des protéines et des acides aminés. Lors de leur catabolisme, les protéines sont dégradées en acides aminés et désaminées. L'ammoniac formé est transformé en urée dans le foie. Cette transformation est la principale voie métabolique pour l'élimination de l'azote en excès dans l'organisme (**in Benadouda et Boudef**, 2011). La concentration d'urée peut servir comme indicateur pour estimer les rejets azotés urinaires et évaluer le niveau de l'alimentation azotée chez les ruminants (**Sanz et al.**, 1998), **Faverdin et verite** (2004), **Kohn et Russek** (2005) et aussi chez les ovins et les

caprins **Gürgöze et al. (2009)**. Elle est en partie représentative de l'état du métabolisme protéique de l'animal : Une augmentation de l'urémie peut traduire un excès d'apport protéique ou l'acide Aminé non utilisé par l'animal (la dégradation des acides aminés par la production d'énergie entraîne la production d'urée). De même, une diminution de l'urée peut indiquer une augmentation du recyclage endogène des protéines et donc une carence d'apport protéique. Cependant, de nombreux facteurs viennent également influencer de façons majeure la valeur de l'urémie au niveau individuel : Masse musculaire, état d'hydratation, état fonctionnel du foie, état du fonctionnement rénale (**Perault., 2009**).

Dans notre étude, nous rapportons une variation de l'urémie au cours du cycle sexuel chez la chèvre bédouine où nous avons constaté que les valeurs les plus élevées sont enregistrées pendant l'œstrus saisonnier par rapport à l'anoestrus saisonnier. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par **Krupakaran (2013)** chez les génisses qui a signalé qu'une diminution de l'urémie au cours d'anoestrus par rapport à l'œstrus. D'autre part, **Yaquib et al. (2011)** rapportent, chez les chèvres rouges de Sokoto, des fluctuations de l'urée sérique qui peut être dues aux variations des concentrations ovariennes en stéroïdes pendant les différentes phases du cycle œstral.

Nos résultats soulignent une influence significative du cycle œstrale sur la formation de l'urée. La raison de ces valeurs les plus élevées pourrait être le niveau élevé du cortisol affectant le catabolisme des protéines dans le corps (**Silanikove, 2000**).

En effet, le cortisol empêche la pénétration transmembranaire des acides aminées au niveau des tissus extra-hépatique, il s'en suit une augmentation des acides aminées dans le sang, qui sont alors acheminés vers le foie où leur captation est favorisée par les Glucocorticoïdes qui activent les transaminases permettant leur dégradation et leur transformation en urée (**in Khammar, 1977; Gaëlle, 2012**).

### **III.2.1.6-Créatinine**

La créatinine est formée dans le muscle à partir de la créatine phosphate par une déshydrations irréversible, elle est positivement influencée par la teneur de l'organisme en créatine qui dépend directement de la masse musculaire ainsi que de l'état corporel, et aussi par le taux de protéolyse et de l'utilisation de l'azote endogène. Du fait que la créatininémie reflète l'index de la masse protéique musculaire totale ou le renouvellement des protéines musculaires chez les ruminants (**Tukur et al., 2005 ; Caldeira et al., 2007**).

Dans notre étude, nous avons constaté que la production de la créatinine plasmatique suit une variation en fonction de l'état sexuel de la chèvre bédouines où nous avons constatés une production importante en période d'oestrus comparée à la période d'anoestrus.

Ces résultats sont en accord avec ceux de **Maria *et al.* (2006)** chez les brebis égyptiennes et **Abu El-Ella *et al.* (2014)** chez la chèvre qui a noté une augmentation de créatinine plasmatique obtenues en période œstrale. Cette situation pourrait être expliquée par l'augmentation de taux de cortisol au cours de cette période qui favorisent le catabolisme protidique en entraînant un bilan azoté négatif avec augmentation de la créatininémie (**Khammar, 1979**).

Par ailleurs **Elitok (2012)** a décrit des valeurs plus élevées de créatinine chez les animaux adultes et il a corrélé le métabolisme de protéines et la masse musculaire.

### **III.2.2-Les variations de structure histologique de la glande surrénale au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

Dans ce travail, l'étude histologique de la surrénale chez la chèvre bédouine « *Capra hircus* », nous a permis de faire une description topographique structurale de cette glande. Les résultats obtenus montrent que les éléments structuraux sont semblables à ceux constituant la surrénale des autres mammifères notamment celle des espèces vivant dans les mêmes régions désertiques à l'exception de quelques différences. La structure topographique de la surrénale de la chèvre bédouine comparée à celle du dromadaire (**Benamara, 2012**), le bélier D'man (**Hamzaoui et Sahnoun, 2010**) et le bélier de Ouled Djellal (**Rais-Lain, 2011**), présente quelques particularités.

En effet, nous avons enregistré quelque différences dans la structure des cellules surrénaliennes par rapport à celle du dromadaire vivant dans le désert, où nous avons noté, au niveau de la glomérulée, chez la chèvre bédouine, les cellules en forme pyramidale avec cytoplasme basophile et noyau basal, tandis que chez le dromadaire (**Benamara, 2012**) les cellules sont de forme irrégulière à arrondie avec cytoplasme acidophile et noyau central. Au niveau de la fasciculée, chez la chèvre bédouine, la forme des cellules est comparable à celle du bélier d'man et bélier de Ould Djellal. Mais diffère de ces derniers et du dromadaire, dans l'aspect du cytoplasme. Ce dernier ne présente pas l'aspect spongieux clair (des espaces vides des vacuoles) chez notre espèce contrairement aux espèces précédentes.

Chez la chèvre bédouine, il est connu que le cycle des glucocorticoïdes est parallèle à celui de l'activité gonadique. La cortisolémie est maximale pendant la période d'œstrus saisonnier est

minimale en période de repos sexuel (**Chakhma, 2007**). Chez le bouc de même race, la cortisolémie est élevée pendant l'activité testiculaire et elle est basse lorsque la testostéronémie diminue (**Lakhdari, 1993 ; Lakhdari, 2001**). Cependant, chez le bélier de race D'Man, un cycle de production des glucocorticoïdes est opposé à celui de la testostérone (**Amokrane, 2005**). Donc vu ces corrélations positives chez notre espèce, nous nous sommes intéressés de faire un rapprochement entre l'activité fonctionnelle de la surrénale et la structure histologique. En effet, cette espèce, à reproduction saisonnière, a montré une production importante de cholestérol en période d'anoestrus comparé à la période d'activité sexuelle. Ceci est rapporté aussi par **Singh et al. (1983)** et **Singh et Singh (2006)**. Ceci peut être expliqué par la conversion de ce cholestérol en hormones stéroïdiennes notamment en cortisol et en œstrogènes durant la période d'activité.

De plus, l'apparition très importantes des capillaires sanguins surtout au niveau de la fasciculée et la réticulée, pendant l'activité sexuelle, peut être expliquée par l'augmentation de la sécrétion des glucocorticoïdes dans le sang.

Comparé aux autres mammifères, il y'a peu de travaux concernant l'étude des variations de l'architecture histologique au cours du cycle sexuel.

En effet, une étude réalisée sur la chauve-souris, montre une augmentation de la largeur des zones fasciculée et glomérulée durant l'œstrus comparée aux autres phases de reproduction (**Nerkar, 2009**). Et la zone réticulée est développée en œstrus et est réduite en anoestrus chez la chatte (**Lobban, 1952**). Cependant, chez le mérion *Meriones libycus* mâle, pas de variations observés dans la structure du cortex surrénalien entre la saison de repos et la saison d'activité sexuelle (**Aknoun, 2009**).

Au terme de ce travail portant sur les variations des paramètres biochimiques, évalués par méthode colorimétrique, et structure histologique de la glande surrénale par technique histologique, au cours du cycle de reproduction, 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'évolutions des différents paramètres biochimiques ont été mises en évidence :

- L'augmentation des concentrations plasmatiques de l'albumine, d'urée et de la créatinine au cours du cycle œstrale par rapport au repos sexuel, par contre le cholestérol est diminuée au cours de la période d'œstrus saisonnier
- Pas d'évolution de la glycémie et les protéines totales au cours du cycle sexuel, mais plutôt variation de la glycémie en fonction de la saison.

L'étude histologique de la surrénale de chèvre bédouine à montrer une particularité par rapport aux autres espèces, par la présence d'une zone glomérulée à aspect claire et absence d'aspect spongieux de la zone fasciculée.

Cette structure histologique présente quelques variations en fonction du cycle de reproduction :

- Modifications au niveaux des cellules de la glomérulée .
- Structure des cordons cellulaires de la fasciculée désorganisé suite à l'apparition d'un riche réseau capillaire au cours de l'œstrus
- Apparition d'une riche vascularisation au niveau de la zone réticulée au cours de l'œstrus.
- Cellules chromaphines plus développées en œstrus.

A partir de ces résultats, il semble que, chez notre espèce, l'environnement hormonal gonadique module la fonction corticosurrénalienne, qui se manifeste par des modifications de l'aspect histologique de cette glande ainsi que sur les métabolites énergétiques.

Pour mieux comprendre les interrelations entre ces deux fonctions, il est important de compléter cette étude par :

- Etude morpho métrique de la structure de la glande surrénale pour estimer les différences durant l'état physiologique.
- Localisation des récepteurs aux œstrogènes par immunohistochimie, au niveau des de la surrénale et en recherchant leurs modifications quantitatives et/ou qualitatives.
- Dosage des glucocorticoïdes (cortisol) et les minéralo- corticoïdes (Aldostérone) pour évaluer l'activité cortico-surrénalienne.
- Dosage des électrolytes (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> et Ca<sup>+2</sup>) pour une évaluation du métabolisme électrolytiques, en relation directe avec les minéralo- corticoïdes.

En effet, l'anticipation de modifications métaboliques doit préparer l'animal à assurer pleinement sa reproduction au moment où les conditions de survie des petits sont les plus

favorables et les interrelations gonades surrénales restent un facteur clé d'adaptation à l'environnement saharien.

Tableau I: les valeurs de la glycémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.

Mois	glycemie	
	Moyenne	ESM
Mars	0,712	0,01509967
Avril	0,58071429	0,03812592
Mai	0,61821429	0,02635446
Juin	0,63678571	0,02913798
Juillet	0,56821429	0,01417067
Aout	0,54285714	0,01632472
Septembre	0,52652778	0,01462551
Octobre	0,62675	0,02386502
Novembre	0,6325	0,02930139
Décembre	0,65972222	0,01837945
Janvier	0,71369048	0,04862523

Tableau II: Etude statistique de la glycémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine

Glycemie	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	p
mars vs. avril	0,712000	0,571200	-19,775281	0,000036
avril vs. mai	0,571200	0,615769	7,802736	0,168331
mai vs. juin	0,615769	0,641923	4,247345	0,358766
juin vs. juillet	0,641923	0,568214	-11,482496	0,002927
juillet vs. aout	0,568214	0,542857	-4,462602	0,390047
aout vs. septembre	0,542857	0,526957	-2,929062	0,591549
septembre vs. octobre	0,526957	0,626429	18,876709	0,001360
octobre vs. novembre	0,626429	0,632500	0,969213	0,894170
octobre vs. novembre	0,632500	0,660870	4,485307	0,528514
décembre vs. janvier	0,660870	0,719200	8,826316	0,199473
avril vs. Juin	0,571200	0,641923	12,381491	0,019029
juin vs. Sep	0,641923	0,526957	-17,909709	0,000019



**Tableau III: Les valeurs de la glycémie (g/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	glycemie	
	Moyenne	ESM
AN	0,63509804	0,01145479
ES	0,61533333	0,0114178

**Tableau IV: Etude statistique de la glycémie (g/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

glycemie	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	p
AN vs. ES	0,635098	0,615333	-3,11207	0,248553

**Tableau V: les valeurs de la cholestérolémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.**

	Moyenne	ESM
Mars	0,4868	0,03643232
Avril	0,64178571	0,04745871
Mai	0,62464286	0,06298722
Juin	0,55321429	0,04989487
Juillet	0,50071429	0,04254449
Aout	0,64857143	0,20970987
Septembre	0,61680556	0,17202349
Octobre	0,45316667	0,04508431
Novembre	0,44458333	0,05775693
Décembre	0,4575	0,07529703
Janvier	0,54154762	0,11981307

**Tableau VI: 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	0,486800	0,638800	31,22432	0,003837
avril vs. Mai	0,638800	0,657308	2,89726	0,788371
mai vs. Juin	0,657308	0,545769	-16,96899	0,112420
juin vs. Juillet	0,545769	0,500714	-8,25531	0,376673
juillet vs. Aout	0,500714	0,648571	29,52924	0,264726
aout vs. septembre	0,648571	0,576957	-11,04195	0,702726
septembre vs. octobre	0,576957	0,448889	-22,19710	0,170968
octobre vs. novembre	0,448889	0,444583	-0,95916	0,921405
octobre vs. novembre	0,44695652	0,44695652	0,00000	0,97064195
décembre vs. janvier	0,446957	0,529200	18,40078	0,397571
avril vs. Juillet	0,638800	0,500714	-21,61642	0,007052

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

	<i>MOYENNE</i>	<b>ESM</b>
AN	0,56882353	0,02149313
ES	0,49911765	0,02513394

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

		<i>MOYENNE 1</i>	<i>MOYENNE 2</i>	<i>Différences en %</i>	p
An vs.	Es	0,568824	0,499118	-13,96582	0,057100

**Tableau IX: les valeurs de la protéine totale (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.**

	Moyenne	ESM
Mars	77,82	3,86413916
Avril	78,2761905	2,80470919
Mai	80,3464286	2,85006489
Juin	78,1357143	4,20732021
Juillet	81,3	1,41726178
Aout	80,85	3,5357696
Septembre	84,7875	1,91775306
Octobre	79,1441667	1,83101471
Novembre	75,4791667	0,89017287
Décembre	76,1541667	2,40666794
Janvier	79,8309524	1,47555334

**Tableau X: Etude statistique de la protéine totale (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

	<i>MOYENNE 1</i>	<i>MOYENNE 2</i>	<i>Différences en %</i>	p
mars vs. avril	77,82000	78,74400	1,187355	0,772084
avril vs. mai	78,74400	80,49615	2,225127	0,541140
mai vs. Juin	80,49615	79,24231	-1,557647	0,713386
juin vs. Juillet	79,24231	81,30000	2,596709	0,464622
juillet vs. aout	81,30000	80,85000	-0,553506	0,855830
aout vs. septembre	80,85000	84,58696	4,622086	0,227812
septembre vs. Octobre	84,58696	78,97143	-6,638763	0,050159
octobre vs. novembre	78,97143	75,47917	-4,422184	0,216709
novembre vs. Décembre	75,47917	76,37826	1,191182	0,744713
décembre vs. janvier	76,37826	80,16800	4,961803	0,202237
SEP vs. déce	84,58696	76,37826	-9,704446	0,004413

**Tableau XI: Les valeurs de la protéine totale (g /l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

PROTEINES TOTALE		
	Moyenne	ESM
AN	79,0911765	1,14986186
ES	79,6206061	0,74379696

**Tableau XII: Etude statistique de la protéine totale (g /l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	<i>MOYENNE 1</i>	<i>MOYENNE 2</i>	<i>Différences en %</i>	p
AN vs. ES	79,09118	79,62061	0,669391	0,686049

**Tableau XIII: les valeurs de l'albuminémie(g/dl) au cours de l'année chez la chèvre**

Mois	ALBUMINE	
	Moyenne	ESM
Mars	3,125	0,1020679
Avril	3,25714286	0,10513327
Mai	3,44642857	0,11370762
Juin	3,52857143	0,08563985
Juillet	3,51428571	0,14024396
Aout	3,47857143	0,10626626
Septembre	3,80138889	0,17193364
Octobre	3,61166667	0,07306227
Novembre	3,78333333	0,17419885
Décembre	3,76111111	0,28813623
Janvier	3,62380952	0,2120886

**Tableau XIV: Etude statistique de l'albuminémie (g/dl) au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

	<i>MOYENNE 1</i>	<i>MOYENNE 2</i>	<i>Différences en %</i>	<i>P</i>
mars vs. avril	3,120833	3,260000	4,45928	0,135023
avril vs. mai	3,260000	3,469231	6,41812	0,024228
mai vs. Juin	3,469231	3,500000	0,88692	0,731670
juin vs. Juillet	3,500000	3,514286	0,40816	0,899677
juillet vs. aout	3,514286	3,478571	-1,01626	0,809635
aout vs. septembre	3,478571	3,769565	8,36532	0,231719
septembre vs. octobre	3,769565	3,600000	-4,49827	0,375367
octobre vs. novembre	3,600000	3,783333	5,09259	0,284988
novembre vs. Décembre	3,783333	3,695652	-2,31756	0,738266
décembre vs. janvier	3,695652	3,616000	-2,15529	0,761438
mars vs. juin	3,120833	3,500000	12,14953	0,000125

**Tableau XV: Les valeurs de l'albuminémie (g/dl) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	Moyenne	ESM
AN	3,34257426	0,03504867
ES	3,64121212	0,05504139

**Tableau XVI: Etude statistique de l'albuminémie (g/dl) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	<b>MOYENNE 1</b>	<b>MOYENNE 2</b>	<b>Différences en %</b>	<b>p</b>
AN vs ES	3,342574	3,641212	8,93437	0,000099

**Tableau XVII : les valeurs de l'urémie (g/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine.**

mois	Moyenne	ESM
Mars	0,1888	0,0233091
Avril	0,29809524	0,03013731
Mai	0,33964286	0,03052335
Juin	0,16428571	0,01411806
Juillet	0,315	0,02638993
Aout	0,435	0,03617089
Septembre	0,38097222	0,04627404
Octobre	0,35791667	0,03164771
Novembre	0,28208333	0,02915731
Décembre	0,33611111	0,03816769
Janvier	0,32666667	0,04290077

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

	<b>MOYENNE 1</b>	<b>MOYENNE 2</b>	<b>Différences en %</b>	<b>p</b>
mars vs. avril	0,188800	0,300800	59,32203	0,000302
avril vs. mai	0,300800	0,338846	12,64832	0,392704
mai vs. juin	0,338846	0,165385	-51,19183	0,000049
juin vs. juillet	0,165385	0,315000	90,46512	0,000004
juillet vs. aout	0,315000	0,435000	38,09524	0,007903
aout vs. septembre	0,435000	0,385217	-11,44428	0,277952
septembre vs. octobre	0,385217	0,361429	-6,17543	0,595694
octobre vs. novembre	0,361429	0,282083	-21,95323	0,123583
novembre vs. décembre	0,282083	0,341739	21,14829	0,295620
décembre vs. janvier	0,341739	0,335200	-1,91349	0,903238
mars vs. mai	0,188800	0,338846	79,47360	0,000530
juin vs. aout	0,165385	0,435000	163,02326	0,000000
aout vs. novembre	0,435000	0,282083	-35,15326	0,011600

**Tableau XIX: Les valeurs de l'urémie (g/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

UREE		
	Moyenne	ESM
AN	0,24852941	0,01405497
ES	0,34484848	0,01304934

**Tableau XX: Etude statistique de l'urémie (g/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	MOYENNE 1	MOYENNE 1	Différences en %	p
AN vs. ES	0,248529	0,344848	38,75560	0,000002

**Tableau XXI: les valeurs de la créatinémie (mg/l) au cours de l'année chez la chèvre**

Mois	CREATININE	
	Moyenne	ESM
Mars	5,92	0,35996032
Avril	6,39285714	0,35060147
Mai	8	0,38575837
Juin	7,75	0,31810451
Juillet	8,03571429	0,37570795
Aout	8,35714286	0,68759662
Septembre	10,47222222	1,06433276
Octobre	9,425	0,80336347
Novembre	11,25	1,3666957
Décembre	10,23611111	0,88582682

**Tableau XXII: Etude statistique de la créatinémie (mg/l) au cours de l'année chez la chèvre bédouine**

	MOYENNE 1	MOYENNE 2	Différences en %	p
mars vs. avril	5,869565	6,480000	10,40000	0,122271
avril vs. mai	6,480000	7,961538	22,86325	0,010807
mai vs. juin	7,961538	7,653846	-3,86473	0,548766
juin vs. juillet	7,653846	8,035714	4,98923	0,221784
juillet vs. aout	8,035714	8,357143	4,00000	0,525844
aout vs. septembre	8,357143	10,60870	26,94166	0,019308
septembre vs. octobre	10,60870	9,592593	-9,57802	0,194788
octobre vs. novembre	9,592593	11,25000	17,27799	0,093629
novembre vs. décembre	11,25000	10,39130	-7,63285	0,412674
décembre vs. janvier	10,39130	8,800000	-15,31381	0,025422
novembre vs. janvier	11,25000	8,800000	-21,77778	0,016307
mars vs. mai	5,869565	7,961538	35,64103	0,000412

**Tableau XXIII : Les valeurs de la créatinémie (mg/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

CREATININE		
	Moyenne	ESM
<b>AN</b>	7,03	0,18060225
<b>ES</b>	9,59756098	0,22501093

**M:moyenne**

**Tableau XXIV: Etude statistique de la créatinémie (mg/l) au cours de cycle sexuel chez la chèvre bédouine**

	<i>MOYENNE 1</i>	<i>MOYENNE 2</i>	<i>Différences en %</i>	<i>p</i>
<b>AN vs. ES</b>	7,030000	9,597561	36,52292	0,000000

AN: Anestrus; ES: estrus



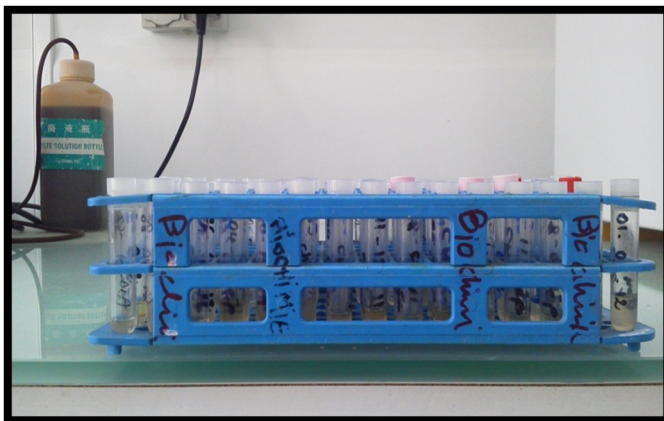
## MATÉRIEL ET APPAREILLAGE NÉCESSAIRES POUR LA BIOCHIMIE



Spectrophotomètre de  
marque ERMA INC  
Biochemical



Spectrophotomètre de  
marque Humalyser 2000  
HUMAN



Portoir avec des sérums de la  
chèvre bédouine



Embouts jaunes et bleus

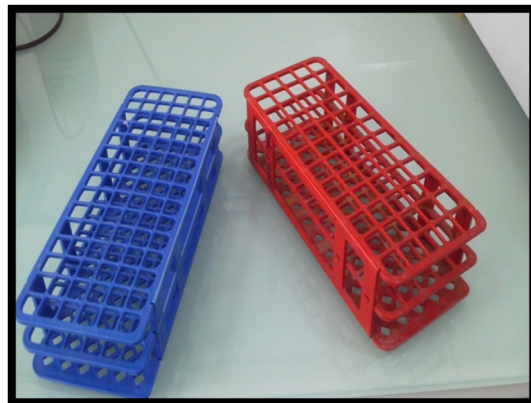




**Micropipettes a des volumes varies**



**Les tubes**



**Portoirs**

## MATÉRIEL NÉCESSAIRE POUR L'HISTOLOGIE



**Balance mono plateau de marque  
Mettler et Sartorius**



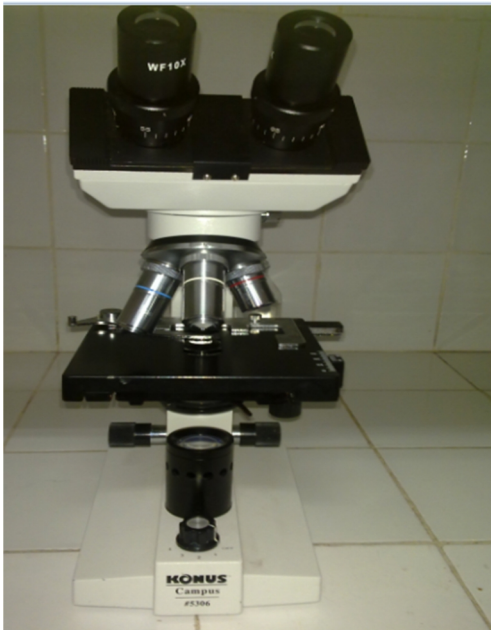
**Balance de précision de  
marque KERN**



**Etuve de séchage à 58° de marque Binder**



**La plaque chauffante de marque Leica**



**Collage des cassettes en plastique sur les moules de métal de marque tissus –TEK111**



**Bain Marie de type Memmert**

**Microscope photonique de marque Zeiss**

**FICHE TECHNIQUE N°1 :**

Les dosages biochimiques ont été réalisés en utilisant des kits SPINREACT, Espagne, la composition et le mode de préparation de chaque réactif de travail est présenté ci-dessous :

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

Réactifs	Composition	Concentration
R	TRIS pH 7.4.....	92mmol/L
	Phénol.....	0.3mmol/L
	Glucose oxydase (GOD).....	15000U/L
	Peroxydase(POD) .....	1000U/L
	4-Animophenazone (4-AP).....	2.6 mmol/L
GLUCOSE CAL	Standard aqueux de glucose.....	100mg/dL ou 1g/l

**Cholestérol**

Réactifs	Compositions	Concentration
R1	PIPES (du filon)pH6.9.....	90 mmol/L
Tampon	Phénol.....	26 mmol/L
R2	Cholestérol estérase(CHE).....	300 U/L
Enzymes	Cholesterol oxydase (CHOD).....	300 U/L
	Peroxydase (POD).....	1250 U/L
	4-Aminophenazone (4-AP).....	0.4 U/L
CHOLESTEROL CAL	Standard primaire de cholestérol aqueux.....	200 mg/dL ou 2g/l

Le réactif de travail est préparé en diluant la poudre enzymatique (R2) dans le tampon R1

**Urée**

Réactifs	Compositions	Concentrations
R1	Phosphate pH6.7 .....	50 mmol/L
Tampon	EDTA.....	2 mmol/L
	Salicylate de sodium.....	400 mmol/L
	Sodium nitroprusside.....	10 mmol/L
R2	hypochlorite de sodium (NaClO).....	140 mmol/L
NaClO	Hydroxyde de sodium .....	150 mmol/L
R3	Uréase .....	30000 U/L
Enzymes		
UREA CAL	Standard de l'urée aqueux.....	200 mg/dL

**Créatinine**

Réactifs	Composition	Concentration
R2	Acide picrique.....	17.5 mmol/L
Réactif de picrique		
R1	Hydroxyde de sodium.....	1.6 mol/L
Réactif alcalin		
CREATININE CAL	Standard primaire de créatinine aqueuse.....	2mg/dL

**ALBUMINE**

Réactif	Composition	Concentration
	Vert de bromocrésol Ph 4.2.....	0,12 mmol/L

ALBUMINE CAL	Étalon primaire de détection de l'albumine .....	5 g/dL
--------------	--	--------

### PROTEINES TOTALE

Réactifs	Composition	Concentration
	Tartrate de potassium de sodium.....	15 mmol/L
Biuret	Iodure de sodium ...	100 mmol/L
	Iodure de potassium.....	5mmol/L
	Sulfate de cuivre (II) ...	5mmol/L
T PROTEIN CAL	Patron primaire d'albumine bovine .....	7 g/dL

### FICHE TECHNIQUE N°2: DÉSHYDRATATION

1 bain d'alcool 70° .....	conservation illimitée
1 bain d'alcool 70° .....	30 min
2 bains d'alcool 96° .....	30 min
2 bains d'alcool 100° .....	30 min

### FICHE TECHNIQUE N°3: COLORATION TOPOGRAPHIQUE AU TRICHOME DE MASSON

#### 1- Réactifs:

##### 1.1- Hématoxyline de Groat: (préparation à froid)

Acide sulfurique concentré .....	0,8 ml
Alun de fer.....	1 g
Eau distillée .....	50 ml
Hématoxyline .....	0,5 g
Alcool 95° .....	50 ml

Laisser reposer pendant une heure et filtrer (Se conserve pendant trois mois environ)

##### 1.2- Fuchsine acide-Ponceau: (préparation à froid) (Conservation illimitée)

Fuchsine acide .....	0.1 g
Ponceau .....	0.2 g
Eau distillée .....	300 ml

Après reconstitution et dissolution, ajouter :

Acide acétique .....	0.6 ml
----------------------	--------

##### 1.3- Orange G acide phosphomolybdique: (préparation à froid) (Conservation illimitée.)

acide phosphomolybdique .....	1 g
Orange G .....	2 g
Eau distillée .....	100 ml

**1.4 - Vert lumière acétique:** (Préparation à froid) (Conservation illimitée)

Vert lumière .....0.1 g  
Eau distillée ..... 100 ml

Ajouter après dissolution:

Acide acétique .....2 ml

**2 - Mode opératoire:**

Hydrater ;

Colorer par Hématoxyline de Goat 1 min 30S ;

Laver à l'eau courante pendant 5 min ;

Colorer par le mélange fuchsine Ponceau pendant 5 min environ ;

Rincer à l'eau acétifier à 1% ;

Colorer par l'orange G acide phosphomolybdique pendant 5 min ;

Rincer à l'eau acétifier à 1% ;

Colorer par vert lumière pendant 5 min environ ;

Laver à l'eau acétifier à 1% ;

Déshydrater et monter à l'Eukit.

**3 - Résultat:** les noyaux sont colorés en noir, le cytoplasme en rouge le tissu conjonctif en vert.

- **Abu El-Ella A.A., El-Gohary E.S., Abdel-Khalek T.M.M. et Abdel-Sameea.M.**, 2014. - Productive and reproductive performance of goats as affected by l-tyrosine administration 2- Productive performance and some blood metabolites during breeding period of Zaraibi does. *Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences*, **9 (1)**: 43- 57.
- **Ajala O.O., Oyeyemi M.O., Oke A.O., Alakpa C. O.**, 2000.- Hematological and Biochemical parameters in West African Dwarf (WAD) bucks fed diets containing *Milletia thonningii*. *African Journal of Biomedical Research*, **3(2)**:121-124.
- **Aknoun-sail N.**, 2009.- Répercussions histophysiologiques de la castration sur la surrénale chez un Gerbillidé saharien, *Meriones libycus* .Mémoire de magister, Alger, 129p.
- **Albomohsen H., Mamouei M., Tabatabaei S. et Fayazi J.**, 2011.-Metabolite Composition Variations of Follicular Fluid and Blood Serum in Iranian Dromedary Camels During the Peak Breeding Season. *Journal of Animal and Veterinary Advances.*, **10(3)**: 327 – 331.
- **Amal M. El maaty A, El-Shahat K. H. ,2012.-** Hormonal and biochemical serum assay in relation to the estrous cycle and follicular growth in Arabian mare. *Asian Pacific Journal of Reproductio.*, **1(2)**:105-110.
- **Amokrane A.**, 2005.-Variations nycthémerales et saisonnières de l'activité endocrine surrénalienne chez le bélier de race D'man élevé à El Menéaa. Mémoire de Magister, Alger, 149p.
- **Antunović Z., Novoselec J., Sauerwein H., Šperanda M. et Vigara M. ,2011.-** Blood metabolic profile and some hormones concentration in ewes during different physiological status. *Bulgarian. J. Agricul. Sci.*, **17(5)**: 687-695.
- **Armario A., Perello A. et Lopez-Calderon A.**, 1986.-Adrenocorticotropin administration increases testosterone secretion in adult male rats. *Life. Sci.*, **39**: 1119-1122.
- **Benadouda D ., Boudef A., 2011.-** Répercussions de la castration sur le métabolisme énergétique et sur l'évolution pondérale chez le rat « wistar » mâle. Mémoire de master II (houari Boumediene), 36p.
- **Benamara R.R.**, 2012.-Etude biochimique et histologique de la réponse surrénalienne et osmoionique à la déshydratation chez le dromadaire *camelus dromedarius* élevé dans la région d'Ouargla. Mémoire de magister, 120p.
- **Bloch K. et Rittenburg D.**, 1942.- On the utilization of acetic acid for cholesterol formation. *J. Biol. Chem.*, **145**: 625-636.
- **Brann D.W. et Mahesh V.B.**, 1991.- Role of corticosteroids in female reproduction. *FASEB J.*, **5**: 2691 – 2698.
- **Cagin J.**, 2008.-Diagnostic biologique des hyperplasies congénitales des surrénales a CHU de Nantes : analyse rétrospective sur 8 années. Thèse de doctorat (Vierzon).220p.
- **Caldeira R.M., Belo A.T., Santos C.C., Vazques M.I., Portugal A.V.**, 2007.-The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. *Small Ruminant Research*, **68(3)**: 233-241.
- **Chakhma A.**, 2007.-Activite corticosurrénalienne chez la chèvre bédouine (*Capra hircus*) cyclique, gestante et lactante, mémoire de magister, FSB, USTHB, 73p.

## Références bibliographiques

---

- **Charallah S., Lakhdari Y., Amirat Z., Khammar F. et Sempere A.**, 1993.- Bulletin de la Société d'Ecophysiologie, Fascicule 1 et 2, Tome XVIII, p.67-70.
- **Charallah S.**, 1994.- Variations saisonnières de la fonction de reproduction chez la chèvre bédouine femelle *Capra hircus*. Thèse de Magistère, Alger, 90p.
- **Colby H. D. et Kitay J. I.**,1976.-Relation of the thyroid gland to the effects of oestradiol on adrenal corticosterone secretion in rats *.proceed.of the roy .soc.for exper.biol.and med .*,**153**:75-77.
- **Cumming D.C., Quigley M. E. et Yen S. S.**, 1983. - Acute suppression of circulating testosterone levels by cortisol in men. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* , **57**: 671-673.
- **Dérivaux J.**, 1971.- Reproduction chez les animaux domestiques. T1, 2ème édition Déronaux, Liège.
- **Eckersall P. D.**, 2008. - Proteins, proteomics and the dysproteinemias (116-155pp). In: Clinical biochemistry in domestic animals. Ed: 6<sup>ème</sup>. by Kaneko J.J., Harvey J.W. and Brus M.L., Elsevier Inc., 904p.
- **El-Boghdady Y.R.M.**, 1984. -Studies on some serum organic constituents during different reproductive phases in Friesian and buffalo-cows. *Journal of Egyptian of Veterinary*, **44(2)**: 17-25.
- **Elitok B.**,2012.-Reference Values for Hematological and Biochemical Parameters in Saanen Goats Breeding in Afyonkarahisar Province *.kocatepe veterinary journal*,**5(1)**:7-11.
- **Faverdin P., Verite R.**, 2004. -Modélisation de la digestion -3R 2003 : Modèle dynamique de simulation des flux d'azote et de l'urémie chez la vache laitière. ENSAR., INRA., 444p.
- **Fillios L.C et Mann G.V.**, 1956. -The importance of sex in the variability of the cholesterolic response of rabbits led cholesterol.*Circulation Res.*, **4**: 406-412.
- **Fortier C .,Delgado A .,Ducommun S.,Dupont,A.,Jobin,M.,Kraicheer,J.,Mc Intosh-Hardt,B.,Marceau,H.,Mialhe,P., Mialhe-Voloss, C ., Rerup ,C .Etnanress ,G.P.**,1970.-Fonctionnal interrelationship between the adenohipoohysis ,adrenal cortex gonads . *Canad . Med. Ass. j.*, **103**:864-874.
- **Gabe M.** ,1968.- technique histologiques. Masson (eds), paris ,1113p.
- **Gaëlle H.**, 2012.- Les Neutrophiles Ne Sont Pas Résistants Aux Glucocorticoïdes. Mémoire du grade de maître des sciences (Université de Montréal), 68p.
- **Gao J. Y., Liu S.et Zhang X.**, 1995. - Expression of oncogenes in adrenal cortex of the rat with renal hypertension. *Tissue Cell.*, **27** : 499-503.
- **Gurgoze S .Y., Zonturlu Ak., Ozyurtlu N.,Icen H.**,2009.- Investigation of Some Biochemical Parameters and Mineral Substance During Pregnancy and Postpartum Period in Awassi Ewes . *Kafkas Univ. Vet. Fak Derg.*, **15 (6)**: 957-963.
- **Haddad O.**, 1981. -Contribution à l'étude des profils biochimiques chez les ovins: Influence de l'alimentation. Mémoire Maître ES Sciences (Toulouse), 136 p.
- **Hafez E.S.E.**, 1974 - Reproduction in farms animals. 1, 3ed edition Philadelphia.
- **Hafid N.**, 2006.- L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres sanguins. Mémoire de magister (Universite El-Hadj Lakhdar – Batna) ,74p.



- **Hdberg Alm H., Sukjumlong S., Kindahl H., Dalin A. M.**, 2009.- Steroid hormone receptors ER $\alpha$  and PR characterized by immunohistochemistry in the mare adrenal gland. *Acta. Vet. Scand.*, **51**: 31.
- **Highshoe A.P., Cochran R.C., Corah L.R., Kiracofe G.H., Harmon D. L. et Perry R.C.**, 1991. - Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive functions in beef cows. *J. Anim. Sci.*, **69**: 4097 – 4103.
- **Hamzaoui K., Sahnoun S.**, 2010.- Etude histologie de la corticosurrénale en phase Claire et sombre chez le bélier de race d'man élevé dans la région d'El-Menia. Thèse de DES (USDB) ,69 p.
- **Hirst J. J., West N. B., Brenner R. M., Novy M. J.**, 1992.- Steroid hormone receptors in the adrenal glands of fetal and adult rhesus monkeys. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **75**:308-314.
- **Iriadam M.**, 2007.-Variation in certain hematological and biochemical parameters During the peri-partum period in Kills does. *Small Ruminant Research*, **73**, 54-57.
- **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. et Hafeaz E.S.E.**, 2000. - Sheep and goats. IN: Reproduction in farm animals E.S.E. Hafez & B. Hafez, 172-181.
- **Kaneko S.J.**, 1989. - Clincical Biochemistry of Domestic Animals. Edition: 9th, Academic Press, California. , New York, 642p.
- **Khammar F.**, 1977.-Varaitions saisonnières de la fonction glucocorticoïde de la surrénale en rapport avec l'activité sexuelle chez le rat des sables (*psammomys obesus*).thèse de doctorat (université des sciences et de la technologie d'Alger) ,176p.
- **Kohn R.A., Dinneen MM., Russek-Cohen E.**, 2005.- Using blood urea nitrogen to predict nitrogen excretion and efficiency of nitrogen utilization in cattle, sheep, goats, pigs, and rats. *J. Anim. Sci.*, **83(4)**, 879-889.
- **Kononen J., Honkaniemi J., Gustafsson J. A. et Pelto-Huikko M.**, 1993. - Glucocorticoid receptor colocalization with pituitary hormones in the rat pituitary gland. *Mol.Cell. Endocrinol.*, **93**: 97–103.
- **Kraouchi D.E.**, 2010. - Pathologies médicales des effets de la corticothérapie sur quelques paramètres biochimiques et hématologiques du Cheval et du Chien., Thèse de doctorat ,76p.
- **Krupakaran P.**, 2013.- Serum Biochemical Profile Of Jersey Cross Bred Heifers *.International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences* , **3 (1)**: 9-11.
- **Kuiper G. G., Enmark E., Pelto-Huikko M., Nilsson S., Gustafsson J. A.** ,1996.- Cloning of the novel estrogen receptor expression in rat prostate and ovary. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **93**: 5925-5930.
- **Kuiper G. G., Carlsson B., Grandien K., Enmark E., Haggblad J., Nilsson S., Gustafsson J. A.**, 1997.- Comparison of the ligand binding specificity and transcript tissue distribution of estrogen receptors  $\alpha$  and  $B$ . *Endocrinology*, **138**: 863-870.
- **Kumar R., Butani M.G., Dhani A.J., Kavani F.S. et Shah R.G.**, 2009. -Effect of different therapies on fertility and serum progesterone, metabolites and minerals profile in repeat breeding crossbred cows. *Indian J. Field Vets.* , **5(2)**: 1-8.

- **Lakhdari Y., Amirat Z., Charallah S. et Khammar F.**, 1993. - Cycle annuel de la production des glucocorticoïdes surrénaliens chez la chèvre bédouine mâle *Capra hircus*. *Soc. Alg. Endocrinol. Métab.*, 14-15, Avril, Alger.
- **Lakhdari Y.**, 2001- Cycle annuel de la production de glucocorticoïdes surrénaliens chez la chèvre bédouine mâle *Capra hircus*. Mémoire de Magister, Alger, 90p.
- **Larson B.L. et Kendall K.A.**, 1957. - Changes in specific blood serum protein levels associated with parturition in the bovine, *Dairy. Sci.*, **40**:659-666.
- **Le Berre M.**, 1990. - Faune du Sahara Mammifères. *Lechevallier et Chabaud*, **2**: 218-220.
- **Lobban M. C.**, 1952.-Structural variations in the adrenal cortex of the adult cat. *J. Physiol.*, **118**: 565-574.
- **Manston R., Allen W.M.**, 1981. - The use of blood chemistry in monitoring the health of farm livestock. *British Veterinary Journal*, **137**: 241-253.
- **Marai F.M., El- Darawany A.A., Abou-Fandoud E.I. et Abdel- Hafez M .A.M** .,2006.-Serum blood components during pre-oestrus, oestrus and pregnancy phases in egyptian suffolk ewes as affected by heat stress, under the conditions of Egypt. *Egyptian Journal of Sheep, Goat and Desert Animals Sciences*, **1(1)**: 47-62.
- **Maric D., Kostic T. et Kovacevic R.**, 1996. - Effects of acute and chronic immobilization stress on rat Leydig cell steroidogenesis. *J. Steroid. Biochem. Mol. Biol.*, **58**: 351-5.
- **Martoja R., Martoja M.**, 1967.-Initiation aux techniques de l'histologie animal *masson(Eds)*, Paris, 345p.
- **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 boisson et d'un régime à base de paille chez les brebis de race Ouled Djellal dans les hauts plateaux sétifiens. Thèse de Doctorat (Constantine), 162p.
- **Monder C., Hardy M. P., Blanchard R. J. et Blanchard D. C.**, 1994.-Comparative aspects of 11-beta-hydroxysteroid dehydrogenase. Testicular 11-beta-hydroxysteroid dehydrogenase: development of a model for the mediation of leidig cell function by corticosteroids. *Steroids.*, **59**: 69-73.
- **Nerkar A. A.**, 2009. - Histoarchitectural alterations in the adrenal gland of the female emballonurid bat, *taphozous longimanus* (hardwicke) during the reproductive cycle. *Journal of Cell and Tissue Research*, **9(3)**: 2005-2011.
- **Nickerson P.A.**, 1975.-Fat accumulation in the adrenal gland:effect of castadiol benzoate on the zona reticularis of the Mongolian gerbil adrenal gland *pathl.europ.*,**10**:287-297.
- **Ozpinar A., Firat A., Akin G.**, 1995. - The plasma cholesterol levels of ewes during prepartal and postpartal periods. *Hayvancılık Aras .turma Derg*, **5**: 32-34.
- **Perault J.**, 2009.- Contribution à la recherche de relations entre poids vif, mesures morphométriques, adiposite et poids des organes chez le chevreau .Thèse de Doctorat (CRETEIL) ,339p.

## Références bibliographiques

---

- **Pettersson K., Gustafsson J. A.**, 2001. -Role of estrogen receptor  $\alpha$  in estrogen action. *Annu. Rev. Physiol.*, **63**: 165-192.
- **Ras-Lain K.**, 2011.-Etude comparative de l'histologie de la corticosurrénale en phase Claire et sombre au cours des saisons chez deux races ovines d'man et Oued Djalal élevées dans la région d'El-Menia. Mémoire de master II (USDB) ,84p.
- **Roesch D. M., Tian Y., Zheng W., Shi M., Verbalis J. G. et Sandberg K.**, 2000. - Estradiol attenuates angiotensin-induced aldosterone secretion in ovariectomized rats. *Endocrinol.*, **141**: 4629-4636.
- **Sanz Sampelayo M.R., Lupiani M.J., Guerrero J.E., Boza J.**, 1998. -A comparison of different metabolic types between goat kids and lambs: Key blood constituents at different times in the first two months after birth. *Small Rumin. Res.*, **31**:29-35.
- **Sakkinen H., Tverdal A., Eloranta E., Dahl E., Holand O.,Saarela S., Ropstad E.**, 2005. -Variation of plasma protein parameters in four free-ranging reindeer herds and in captive reindeer under defined feeding conditions. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A.*, **142**:503-511.
- **Sapolsky R. M.**, 1985. - Glucocorticoid toxicity in the hippocampus: temporal aspects of neuronal vulnerability. *Brain Res.*, **359**: 300-305.
- **Saruhan B. G., Ozdemir N.**, 2005. - Effect of ovariectomy and of estrogen treatment on the adrenal gland and body weight in rats. *Saudi. Med. J.*, **26**: 1705-1709.
- **Shashi Kumar S.K et Munilal B.**, 1984.-The carbohydrate concentration in uterine secretions of buffaloes during certain phases of reproduction. *The Indian journal of animal reproduction*, **5(2)**: 43-46.
- **Shrwood .**, 2006.-Physiologie humaine. Ed:2<sup>ème</sup>, *fundamentals of physiology* ,616 p.
- **Silanikove N.**, 2000.-Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science*, **67**: 1-18.
- **Simonnet H ., Le Bars H.**, 1954.- Les Régulations Hormonales Des Métabolismes Chez Les Animaux Domestiques. *ANNALES DE ZOOTECHNIE*, 47-88.
- **Singh A. et Singh ONK.**, 2006. - Blood biochemical and enzyme profile in oestrus and anoestrus heifers. *Indian Veterinary Journal*, **83**:726-729.
- **Singh B. et Dutt R.H.**, 1974.- Comparative biochemistry of ewe blood serum during estrus and diestrus. *J. Reprod. Fertil.*, **41**:211-213.
- **Singh I.D., Sinha S.N., Singh B. et Verma S.B.**,1983.- Effect of some oestrus inducing drugs on total serum cholesterol level in cattle. *Indian J. Anim. Reprod.* , **22 (2)**: 157-160.
- **Soliman M.K .,El-Amrousi S. et Zaki K .**,1965.- Blood sugar, chlorides, urea, ceratine, createnine and serum billirubin levels in Friesian cow during the various stages of the reproductive cycle. *Zbl. Medical Journal*, **13**: 396-406.
- **Tukur H.M., Branco Pardal P., Formal M., Toullec R., Lallès J.P. et Guilloteau P.**, 2005.-Digestibility, blood levels of nutrients and skinresponses of calves fed soyabean and lupin proteins. *Reprod. Nurt. Dev.*, **35**: 27-44.
- **Vaissaire J.P.**, 1977.- Sexualité et reproduction des Mammifères domestiques et de laboratoire. Edité par Maloine SA Paris.

## Références bibliographiques

---

- **Van Lier E., Meikle A., Bielli A., Akerberg S., Forsberg M., Sahlin L.**, 2003. - Sex differences in oestrogen receptor levels in adrenal glands of sheep during the breeding season. *Domest Anim. Endocrinol.*, **25**:73-387.
- **Venkataramana K., Venugopal Naidu K., Rajanna N et Supriya K.**, 2013.- Serum Bio-Chemical Profiles Of Cross-Bred Pigs During Different Reproductive Phases. *International journal of agricultural sciences and veterinary medicine*, **1(3)**:2320-3730.
- **Yokus B., Cakir D.U.**, 2006.- Seasonal and physiological variations in serum Chemistry and mineral concentrations in cattle. *Biol. Trace. Elem. Res.*, **109**: 255-266.
- **Yaqub L.Sa., Ayo J.Oa., Rekwot P.Ib., Oyeanusu B.Ic., Kawu M.Ua., Ambali, S.Fa., Shittu Ma., Abdullahi A.a.**, 2011.- Changes in serum proteins and urea during the oestrous cycle in Red Sokoto goats. *Advances in Applied Science Research*, **2 (6)**:197-205.
- **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.

\*

\*

\*

# INTRODUCTION

# RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES

# MATERIEL ET METHODES

# RESULTATS ET DISCUSSION



**CONCLUSION**

# ANNEXES

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES