

Ministère de l'enseignement supérieur



515THV-1

Université SAAD DAHLEB de BLIDA

Faculté des sciences Agro-Vétérinaires et biologiques

Mémoire de fin d'études

En vue d'obtention du diplôme de master II en biologie

Option : biosignalisation cellulaire et moléculaire, immunologie

Thème :

**Etude comparative de la structure de la  
corticosurrénale en phase claire et sombre au  
cours des saisons chez deux races ovines D'man  
et Ouled Djellal élevées dans la région  
d'EL-Méniâa**

Présenté par : *M<sup>elle</sup> RAS-LAIN Khadidja*

Soutenu le : 28 /05/2011

Devant le jury composé de :

- |                                       |             |                           |
|---------------------------------------|-------------|---------------------------|
| <i>M<sup>elle</sup> Zatra. Y</i>      | <i>MAB,</i> | <i>USDB, Présidente</i>   |
| <i>M<sup>elle</sup> EDDAIKRA. A</i>   | <i>MAB,</i> | <i>USDB, Examinatrice</i> |
| <i>M<sup>elle</sup> BENBAIBCHE. H</i> | <i>MAB,</i> | <i>USDB, Examinatrice</i> |
| <i>M<sup>elle</sup> AMOKRANE. A</i>   | <i>MAA,</i> | <i>USDB, Promotrice</i>   |

2010/2011

# Remerciement

*Je remercie tout d'abord ALLAH tout puissant qui m'a donné le courage, la volonté et la santé afin d'accomplir mon travail.*

*Je suis très heureuse d'exprimer ici tous mes remerciements et ma profonde gratitude au professeur Khammar Farida, qui m'a accueilli dans son laboratoire de recherche sur les Zones Arides (LRZA).*

*Je tiens à exprimer mes vifs remerciements et ma profonde gratitude à ma promotrice M<sup>lle</sup> Amokrane Assia, qui a bien voulu me consacrer tout son temps pour me transmettre son savoir avec une bonne volonté, son soutien, son aide, ses conseils et sa bienveillance durant l'élaboration de ce mémoire.*

*Tous mes remerciements à Mr Chennaf pour son accueil au sein de son laboratoire de microscopie à l'USTHB et pour son aide dans la réalisation de l'étude morphométrique.*

*Mes remerciements s'adressent vivement à M<sup>lle</sup> Zatra Yamina, qui a accepté de présider le jury. Je suis reconnaissante pour son aide précieuse au laboratoire, ses nombreux conseils judicieux qui ont été pour moi un grand appui, et pour l'intérêt qu'elle a toujours manifesté.*

*Je remercie chaleureusement M<sup>lle</sup> EDDAIKRA. A et M<sup>lle</sup> BENBAIBCHE. H, qui ont accepté d'être examinatrices de ce mémoire, et de faire partie de ce jury.*

*Mes derniers et profonds remerciements vont à tous ceux qui m'ont donné le goût des études (mes maitres et mes professeurs).*

**KHADIDZA**

# *Dédicace*

*J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail en témoignage de mes gratitudes et mes profonds remerciements à :*

*Mes très chers parents (Mekki et Fatiha) qui m'ont suivi dans mes études, guidés vers la réussite avec grand amour, pour leur compréhensions et surtout pour leurs encouragements.*

*Ma sœur Amina allah yarhamha, que le paradis soit sa destination.*

*Mes sœur Nassima et Soumaya.*

*Mes frères : Yacine, Lotfi et Lyes*

*Mes belles sœurs : Samira et Lamia*

*Mes neveux : Mouadh et Abdelrahmane*

*Mes nièces : Horia, Mariem, Malak et Amina*

*Ma directrice de thèse Amokrane Assia qui a toujours été l'exemple durant mes études*

*Toutes mes amies spécialement : Hafida, Imene et Asma.*

*Tous ceux qui m'aiment et que j'aime et à tous ceux qui mon aidé de prés ou de loin*

*KHADIDZA*

*(Datchiboss)*

## *Liste des abréviations:*

- ✿ 450scc: site chaîne cleavage P450 (cytochrom).
- ✿ ACTH: adreno cortico Tropic hormone (hormone corticotrope).
- ✿ AVP: arginine Vasopressine (=ADH).
- ✿ C: hauteur cellulaire.
- ✿ c: canines.
- ✿ Cc: capsule conjonctive.
- ✿ CRH: corticotropin Releasing Hormon (Hormone libératrice de la corticotropine).
- ✿ Cx : cortex
- ✿ Cy : cytoplasme
- ✿ HE : Hémalum-éosine
- ✿ HHC : axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénalien
- ✿ i : incisives
- ✿ LDL : low density lipoproteins (lipoprotéine à faible densité)
- ✿ M : médulla
- ✿ m : molaires
- ✿ N : diamètre du noyau
- ✿ N/C : rapport nucléo-cytoplasmique.
- ✿ NSC : noyau supra chiasmatique
- ✿ P 450 c17 : 17 hydroxylase
- ✿ p : prémolaire
- ✿ Preg : pregnénone
- ✿ REL : Réticulum endoplasmique lisse
- ✿ SCP2 : protéine porteuse des stéroïdes
- ✿ StAR : steroidogenic acute regulatory protein
- ✿ TC : tissu conjonctif
- ✿ TR : trichrome de Masson
- ✿ ZF : zone fasciculée
- ✿ ZG : zone glomérulée
- ✿ ZR : zone réticulée

# Glossaire:

- **Circadien** : est un type de rythme biologique d'une durée de 24 heures (Pierre et *al.*, 2000).
- **Equinoxe** : époque de l'année (20 ou 21 mars, 22 ou 23 septembre) où le soleil se trouve dans le plan équatorial (moment où les rayons du soleil arrivent perpendiculairement sur l'axe de rotation de la terre, les rayons du soleil sont donc parallèles à l'équateur), cela a pour conséquence que la durée du jour et de la nuit sont égaux partout sur la terre (Pierre et *al.*, 2000).
- **Hypertrophie** : augmentation du volume d'un tissu ou d'un organe (Pierre et *al.*, 2000)
- **Nyctémère** : un cycle biologique de 24 heures comprenant une période de veille et une période de sommeil correspondant respectivement à un jour et une nuit pour les espèces diurnes, et à l'inverse pour les espèces strictement nocturnes (Chauve, 1980).
- **Pâturage** : surface couverte d'herbe, prairie artificielle ou naturelle, où l'on fait paître des herbivores (Meyer, 2009).
- **Photopériodisme** : la propriété, qu'ont certaines plantes ou certains animaux d'avoir leur développement ou leur fonctionnement soumis à l'influence de la durée des jours et des nuits, plus précisément à la durée du temps d'éclairement et de l'obscurité (Lotfs, 1978).
- **Solstice** : l'époque de l'année (20 ou 21 juin, 21 ou 22 décembre) où le soleil est le plus éloigné dans le plan équatorial (moment où les rayons du soleil sont les plus inclinés sur l'équateur), cela a pour conséquence le jour est le plus long de l'année et la nuit est la plus courte pour le solstice d'été et le contraire pour le solstice d'hiver (Pierre et *al.*, 2000).

- **Steppe** : est une formation végétale, primaire ou secondaire ; basse et ouverte dans sa physionomie typique et inféodée surtout aux étages bioclimatiques, arides et désertiques dont elle est l'expression naturelle (Bourbouze et *al.*, 1987).

## *Résumé:*

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à comparer l'histologie du cortex surrénalien chez deux races ovines locales : D'man et Ouled Djellal élevées dans la région d'EL-Méniaâ (Sahara Algérien) (30°34' Latitude Nord 2°52' Longitude Est, Altitude 379 m), en fonction des conditions naturelles de l'environnement : le cycle jour/nuit et la saison.

Les prélèvements d'organe ont été effectués sur un lot de 36 béliers adultes : 18 de race D'man et 18 de race Ouled Djellal au cours des saisons : automne, printemps, été à raison de 6 sacrifices par jour ; trois en phase claire (12h) et trois en phase sombre (00h) pour chaque race.

Les surrénales prélevées ont fait l'objet d'une étude histologique en utilisant deux colorations : l'Hémalun-Eosine et le Trichrome de Masson, complétée par une étude morphométrique.

L'ensemble des résultats indiquent :

- Un cortex important en phase claire chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal quelque soit la saison.
- Présence de variations saisonnières de l'épaisseur du cortex, caractérisée par :  
Un maximum en été et un minimum en automne et au printemps.
- Le cortex surrénalien est plus développé chez la race Ouled Djellal comparant à la race D'man, en phase claire et en phase sombre.

De cette étude, il ressort que les facteurs externes (la lumière et la photopériode) influent sur la morphométrie des cellules corticosurréaliennes impliquant leur capacité de moduler ainsi la fonction glucocorticoïde surrénalienne.

**Mots clés :** Bélier D'man ; Bélier Ouled Djellal ; Corticosurrénale ; Phase claire ; phase sombre ; Saison ; Histologie ; Morphométrie ; EL-Méniaâ.

## *Abstract:*

In this study we are interested in comparing the histology of adrenal cortex in two local breeds of sheep: D'man and Ouled Djellal higher in the area of El Meniâa (the Algerian Sahara) (30° 34' Northern Latitude 2° 52' Longitude Is, Altitude 379 m), according to the natural conditions of the environment, the day/night cycle and season.

Samples of organs were performed on a batch of 36 mature rams: 18 of race D'man and 18 of race Ouled Djellal over the seasons: autumn, spring and summer with six daily sacrifices, three in swing clear (12h) and three in the dark phase (00h) (for a race D'man and Ouled Djellal).

The adrenal removed, have been studied histologically using two stains: the Hematoxylin-Eosine and Masson's Trichrome.

The overall results indicate:

- A large cortex in clear phase in both breeds of sheep D'man and Ouled Djellal.
- Presence of variations in the thickness of the cortex, characterized by:  
A maximum in summer, and minimum in autumn and spring.
- The adrenal cortex is more important in Ouled Djellal sheep than D'man.

This study shows that external factors (light and daylength) influence the morphology adrenocortical involving their ability to modulate the glucocorticoid function of the adrenal.

Keys words: D'man sheep; Ouled Djellal sheep; Cortex; Clear phase; Dark phase; Season; Histology; Morphometry; El-Méniâa.

## ملخص

اهتمنا في هذه الدراسة بمقارنة أنسجة قشر الكظر عند سلالتين محليتين من الأغنام : دمان وأولاد جلال في منطقة المنيع (الصحراء الجزائرية) (30° 34 شمالا, 2° 52 شرقا, خط طول الإرتفاع 379 م). وفقا للشروط الطبيعية للبيئة: دورة النهار/الليل والفصول.

أخذت عينات الأعضاء من 36 كبش بالغ : 18 من سلالة أولاد جلال و 18 من سلالة دمان خلال الفصول : الخريف, الربيع والصيف مع ستة تضحيات في اليوم , ثلاثة في المرحلة الضوئية (12سا) و ثلاثة في المرحلة الظلامية (00سا) بالنسبة لكنا السلالتين.

وقد درسنا أنسجة الغدد الكظرية عن طريق استخدام ملونين : إيماليون إيوزين وثلاثي كرومات لماسون.

تشير النتائج الإجمالية إلي :

- خلال المرحلة الضوئية تكون القشرة الكظرية سميكة وواضحة لدى السلالتين دمان وأولاد جلال.
- وجود إختلافات فصلية في سمك القشرة الكظرية تتميز : سمك أقصى في فصل الصيف و أدنى في فصلي الخريف و الربيع.
- القشرة الكظرية أكثر سمكا عند سلالة أولاد جلال مقارنة بدمان وذلك خلال جميع الفصول وخلال دورة نهار/ليل.
- تبين هذه الدراسة أن العوامل الخارجية (الضوء والمرحلة الضوئية) تؤثر في خلايا القشرة الكظرية المسؤولة على تعديل نشاط غليكو كورتيكود الغدة الكظرية.

كلمات البحث : كبش دمان – كبش أولاد جلال – القشرة الكظرية – المرحلة الضوئية – المرحلة الظلامية – الفصول – علم الأنسجة – المنيع.

# *Sommaire*

3. Le solstice d'été.....	44
4. Les variations morphométriques moyennes de la corticosurrénale en phase claire et en phase sombre.....	50
II. Les variations morphométriques saisonnières de la corticosurrénale.....	52
1. Les variations morphométriques saisonnières de la corticosurrénale pour les béliers sacrifiés en phase claire.....	53
2. Les variations morphométriques saisonnières de la corticosurrénale pour les béliers sacrifiés en phase sombre.....	54
<b>Discussion.....</b>	<b>58</b>
<b>Conclusion et perspectives.....</b>	<b>64</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>67</b>
<b>Annexes.....</b>	

2. Les caractéristiques de production chez la race D'man et la race Ouled Djellal.....	20
3. Les caractéristiques de reproduction chez la race D'man et la race Ouled Djellal...	21
4. Avenir de la race D'man.....	21
5. Avenir de la race Ouled Djellal.....	22
6. Systématique des ovins.....	22
<b>Matériel et Méthodes.....</b>	<b>24</b>
I. Matériel biologique.....	24
1. Le mouton.....	24
II. Biotope.....	25
1. Situation géographique.....	25
2. Végétation.....	25
3. Conditions climatiques.....	25
III. Méthodes.....	26
1. Expérimentation animale.....	26
2. Prélèvement des organes.....	26
3. Technique histologique.....	26
4. Analyse statistique.....	29
<b>Résultats.....</b>	<b>32</b>
I. Les variations morphométriques de la corticosurrénale au cours de la phase claire et de la phase sombre.....	32
1. L'équinoxe d'automne.....	33
2. L'équinoxe de printemps.....	38

<b>Introduction</b> .....	2
<b>Données bibliographiques</b> .....	5
I. Généralités anatomo-physiologiques de la glande surrénale.....	5
II. Structure de la glande surrénale.....	6
1. La capsule conjonctive.....	6
2. La corticosurrénale.....	7
2.1. La zone glomérulée.....	7
2.2. La zone fasciculée.....	8
2.3. La zone réticulée.....	9
3. La médullosurrénale.....	9
II. La biosynthèse des glucocorticoïdes.....	10
III. La régulation de la biosynthèse et de la sécrétion des glucocorticoïdes.....	12
IV. Mode d'action des glucocorticoïdes.....	14
V. Le cortisol.....	15
-La sécrétion du cortisol.....	16
VI. L'horloge biologique.....	16
1. Les rythmes biologiques.....	17
2. Les rythmes de l'activité glucocorticoïde de la glande surrénale.....	17
-Rythme nyctéméral.....	17
-Rythme saisonnier.....	17
VII. Les ovins	
1. Les ovins en Algérie.....	18

# *Introduction*

## *Introduction*

---

La Terre tourne sur elle-même en 24 heures, imprimant ainsi une alternance régulière du jour et de la nuit. De plus, en une année, la terre tourne autour du soleil, imprimant ainsi les saisons. Ces cycles font varier considérablement les caractéristiques du milieu, qu'il s'agit de la luminosité, de la température, de l'hygrométrie ou encore de la disponibilité alimentaire (Tritscheller, 2006).

A des latitudes tempérées telles que celles observées en Algérie, des variations climatiques et photopériodiques saisonnières existent et modifient les caractéristiques du milieu. Pour leur survie, les espèces ont donc dû s'adapter à ces variations environnementales. Cette adaptation se traduit, pour de nombreuses espèces, par l'accouplement à une période précise de l'année, permettant ainsi la naissance des petits à la période la plus propice à leur survie. Cette adaptation s'est faite notamment grâce à la mise en place d'une horloge capable de se synchroniser et de distribuer à tout l'organisme un message temporel permettant l'anticipation des changements du milieu. Ainsi, cette horloge contribue largement au fonctionnement harmonieux des organismes dans leur environnement (Malek, 2007).

Les variations temporelles, qu'elles soient journalières ou saisonnières, sont un élément constitutif de l'environnement. Pour étudier au mieux les animaux dans leur milieu, il faut tenir compte de ces variations temporelles rythmiques. Il est donc important d'étudier les variations physiologiques issues de l'horloge biologique permettant aux animaux d'être en phase avec leur environnement.

Les mammifères vivant en zones arides constituent de bons modèles expérimentaux pour l'étude des mécanismes de l'adaptation aux conditions de leur environnement. Ainsi, ces animaux peuvent répondre aux facteurs externes (climatiques, sociaux...) par des variations de l'activité corticosurrénalienne et donc des changements dans leur comportement et métabolisme.

Notre investigation est basée essentiellement sur l'étude de l'influence des facteurs externes à savoir l'intensité lumineuse et la photopériode, sur l'activité corticosurrénalienne chez les béliers Ouled Djellal et D'man, pour cela nous avons réalisé, une étude histologique de la surrénale en utilisant deux colorations, le Trichrome de Masson, l'Hémalun-Eosine.

## *Introduction*

---

Par la suite nous nous sommes intéressés à l'étude morphométrique en réalisant des mesures de l'épaisseur du Cortex (ZG, ZF, ZR), la hauteur cellulaire (C) et du diamètre du noyau (N) des cellules du cortex, à différentes périodes de l'année (solstice, équinoxe) en phase claire et en phase sombre.

Avant de rapporter nos résultats, nous rappellerons d'abord la physiologie endocrinienne du cortex surrénalien en insistant sur l'activité glucocorticoïde et sa régulation, et nous tenterons de faire la synthèse des connaissances sur la description des deux races de mouton Ouled Djellal et D'man adaptées particulièrement à la vie désertique, nous présenterons aussi 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

*Données  
bibliographiques*

**I. Généralités anatomo-physiologiques de la glande surrénale :**

Les glandes surrénaliennes sont situées à la partie supéro-interne des reins, au nombre de un de chaque coté (Maunand, 2002 ; dupont *et al.*, 2007).

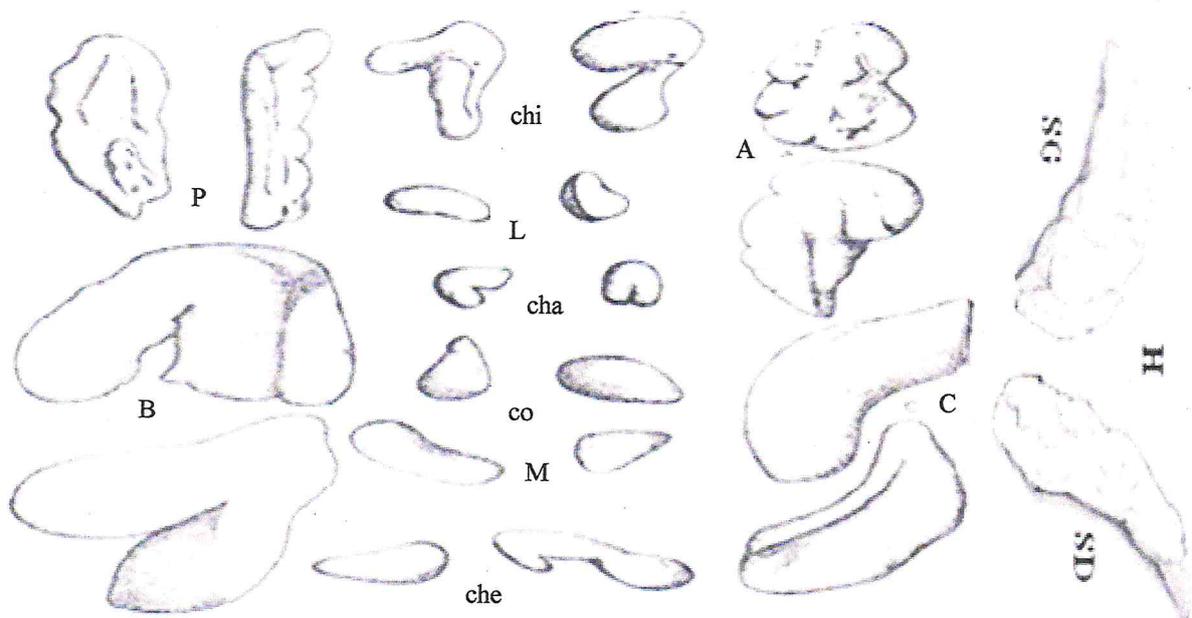
Leur poids vari selon différents critères tels que : l'espèce, la topographie, le sexe, l'âge, et le stade du cycle de reproduction (Stolkowski, 1969 ; Folligin *et al.*, 2005).

**Tableau I :** Le poids des surrénales chez quelques mammifères

	Chat	Lapin	Rat	Souris	Chien	Cobaye	Mouton
Poids de la glande surrénale (mg)	220-250	375-435	22-38	0.5-2.25	504-527	199-247	900-1400

(Bast, 1933 ; Cogne, 1956 ; Grasse, 1973).

Les glandes surrénales sont de couleur grise jaunâtre en forme de virgules ; la surrénale droite est plutôt triangulaire, la gauche plutôt semi-lunaire. Elle comporte à sa face postérieure un hile où entrent et sortent les vaisseaux sanguins et les nerfs.



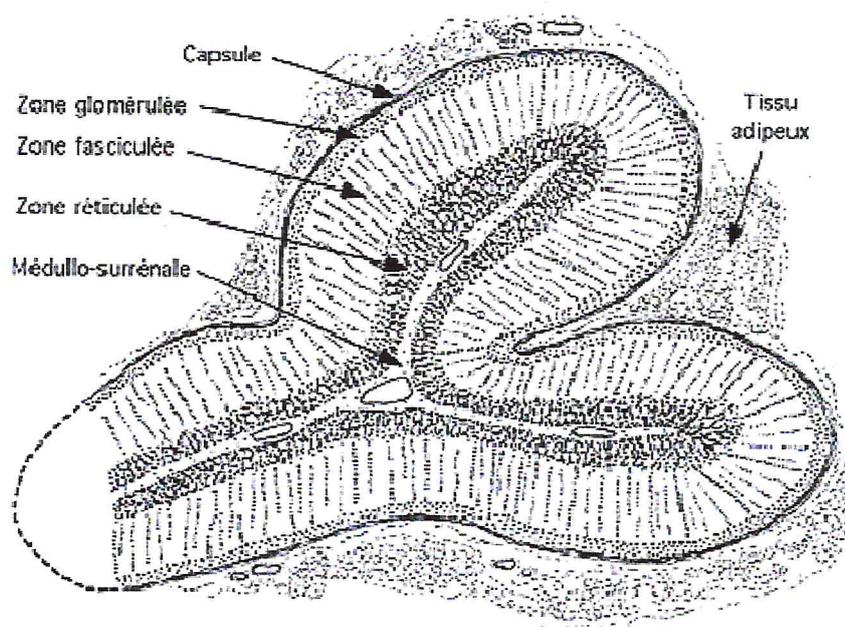
**Figure 1 :** Morphologie comparée des glandes surrénales droite et gauche chez certains mammifères : le porc(P) ; le chien (chi) ; l'âne (A) ; le lapin (L) ; le chat (cha) ; le bœuf (B) ; le cheval (C) ; le cobaye (Co),le mouton (M) la chèvre (che) et l'Homme (H) (Gogne,1956 ;Grasse,1973 ;Hoang,1996)

## II. Structure de la glande surrénale :

La glande surrénale comprend deux parties tout à fait distinctes l'une de l'autre par : l'origine embryonnaire, l'histologie, la physiologie et la fonction (Maunand , 2002 ; Stewart, 2003).

- La corticosurrénale : origine mésoblastique
- La médulosurrénale : origine neurectoblastique (Brugère, 1996 ; Rauch, 2008).

Le tout est entouré par une capsule conjonctive (Netter et Kamina, 1999 ; Gallo-Payet, 2004).



**Figure 2** : Schéma d'une coupe de surrénale entière (Mazzuco, 2005)

### 1. La capsule conjonctive :

La capsule conjonctive est une couche dense avec des fibres de collagènes et de nombreux réseaux vasculaires (capillaires fenêtrés). Elle comporte aussi des noyaux de fibroblastes et certaines fibres élastiques (Stevens et Lowe, 1997).

## 2. La corticosurrénale :

La corticosurrénale est la partie la plus superficielle de chaque surrénale, représente 80% de la masse de la glande. Du point de vue histologique elle comprend trois zones : (Stevens et Lowe, 1997 ; Maunand , 2002 ; Rauch, 2008).

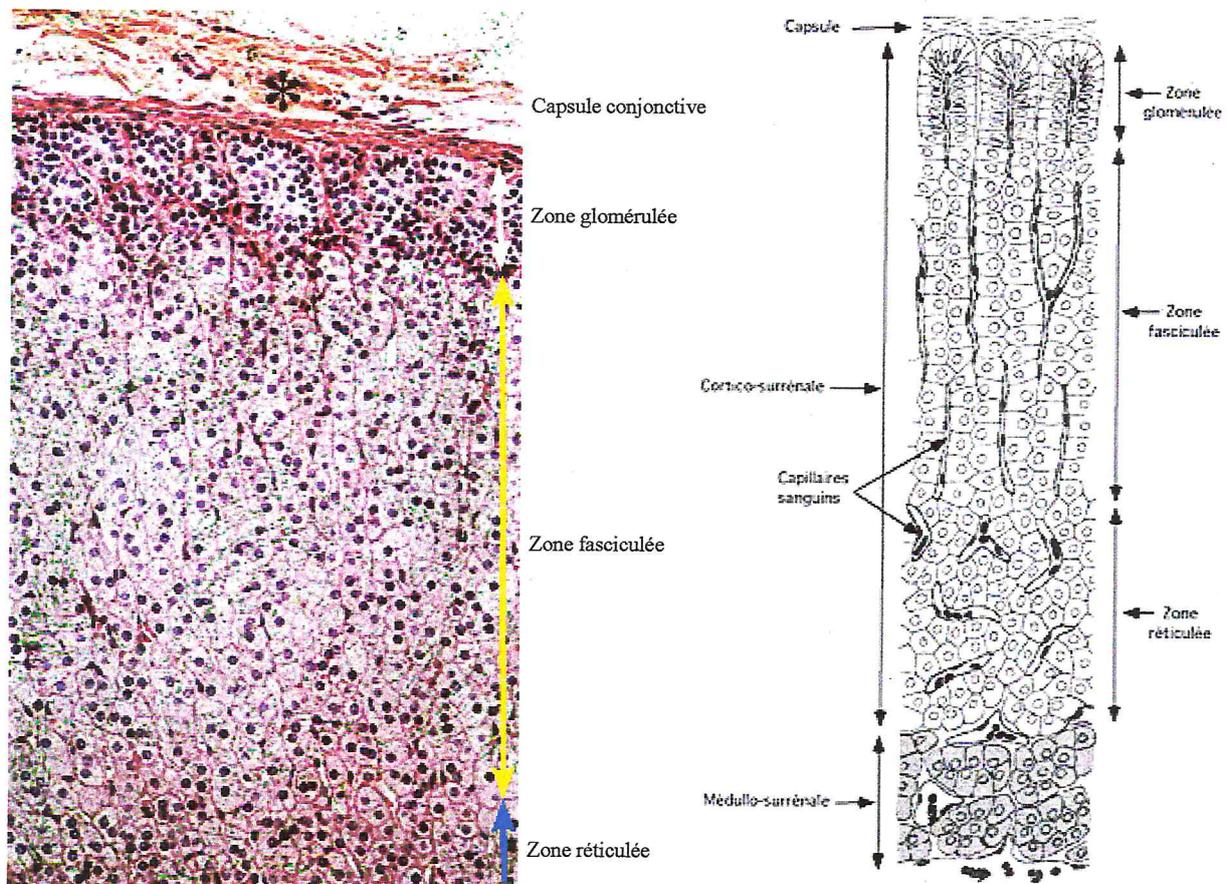
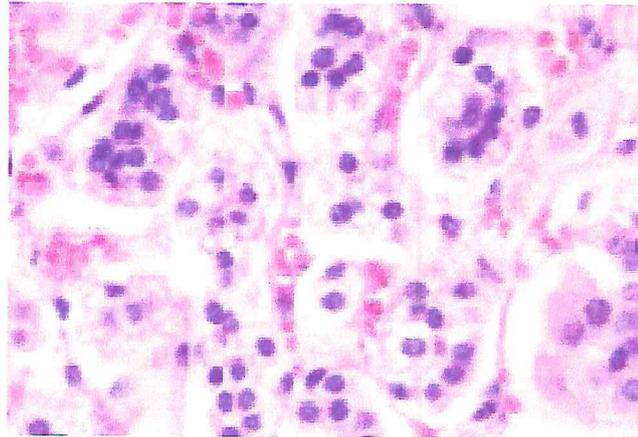


Figure 3: Structure de la glande surrénale (Stolkowski, 1969).

### 2.1. La zone glomérulée :

Elle constitue la mince zone sous capsulaire du cortex surrénalien environ (15% du volume total du cortex). Elle ne constitue pas une couche continue car elle est irrégulièrement répartie. Les cellules sont relativement petites et glomérulées, elle ne contient que peu de gouttelettes lipidiques à la différence de celle des autres zones (Stevens et Lowe, 1997 ; Rauch, 2008), elles sont séparées les unes des autres par de fines travées contenant des capillaires à paroi fine (Poirier *et al.*, 1976 ; Wheater et

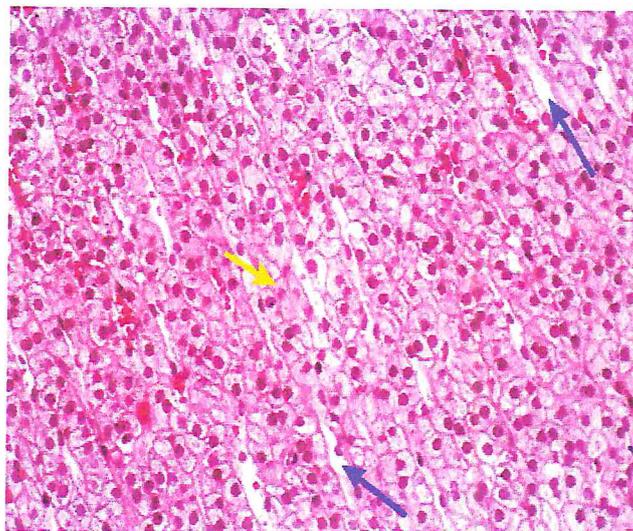
Yaung, 2001). Elle synthétise les minéralocorticoïdes principalement : l'aldostérone (Rauch, 2008).



**Figure 4 :** photo d'une coupe histologique de la zone glomérulée corticosurrénaliennne (Stevens et Lowe, 1997).

### **2.2. La zone fasciculée :**

Elle constitue la zone intermédiaire qui forme la majeure partie de la corticosurrénale environ (78% du volume total). Elle est constituée de grandes cellules rectangulaires assemblées en cordon perpendiculaire à la surface, entre lesquels courent des sinusoides (Sherwood, 2000 ; Rauch, 2008). La caractéristique des cellules est leur richesse en gouttelettes lipidiques qui leur donne un aspect spongieux. Elle secrète les glucocorticoïdes principalement le cortisol (Stevens et Lowe, 1997 ; Maunand , 2002 ; Rauch, 2008).

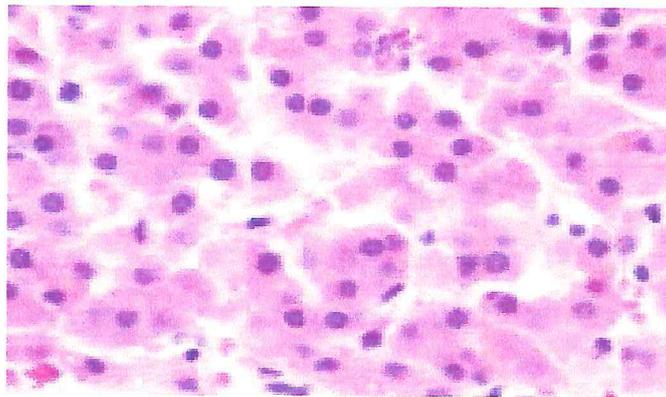


**Figure 5 :** photo d'une coupe histologie de la zone fasciculée corticosurrénaliennne (Stevens et Lowe, 1997)

Flèche jaune : une cellule sécrétrice de stéroïde  
Flèches bleues : des capillaires sanguins

**2.3. La zone réticulée :**

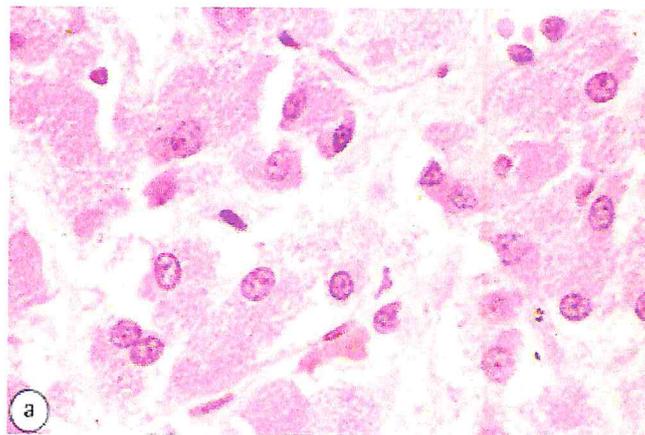
Elle se localise entre la zone fasciculée et la médullosurrénale et constitue donc la couche la plus profonde et la plus mince avec une épaisseur de 5 à 10% du volume total du cortex (Kierszenbaum, 2006). Elle est composée de cellules au cytoplasme acidophile qui se disposent en un réseau anastomosé d'amas et de clonnes avec une vascularisation capillaires. Elle produit : les androgènes et en petites quantité les glucocorticoïdes (Stevens et Lowe, 1997).



**Figure 6 :** photo d'une coupe histologique de la zone réticulée corticosurrénalienne (Stevens et Lowe, 1997).

**3. La médullosurrénale :**

La médullosurrénale est la partie centrale de la glande surrénale (Maunand , 2002) elle comprend de grandes cellules chromafines, disposées de façon irrégulière en petits cordons entourés par des réseaux capillaires (Wheater et Yaung, 2001). C'est un composant neuro-endocrine synthétisant et sécrétant les amines vasoactives : adrénaline et noradrénaline (Stevens et Lowe, 1997).



**Figure 7 :** photo d'une coupe histologique de la médullosurrénale (Stevens et Lowe, 1997).

### III. La Biosynthèse des glucocorticoïdes :

- Le précurseur de tous les stéroïdes synthétisés dans le cortex surrénalien est le cholestérol (Guinot, 2006).

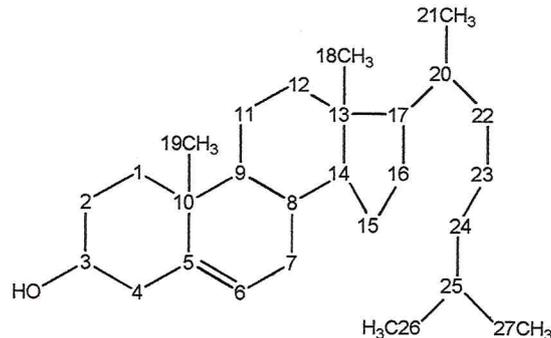


Figure 8: Structure chimique du cholestérol (Raisonnier, 2003).

- Ce cholestérol, en grande majorité, est capté au niveau de la glande surrénale à partir du LDL-cholestérol de la circulation sanguine (Labrie, 2007).
- Au niveau du cortex surrénalien, le cholestérol est stocké dans des gouttelettes lipidiques sous forme d'ester de cholestérol (Bollag *et al.*, 2008 ; Connely, 2008).
- Le cholestérol est transporté vers la membrane mitochondriale externe grâce à des protéines transporteuses comme la SCP2 (sterol carrier protein) (Noland *et al.*, 1980).
- La protéine StAR assure le transfert du cholestérol à travers la membrane mitochondriale vers le cytochrome P450<sub>scc</sub> (Arkane *et al.*, 1996 ; Hervé, 2004).
- Le cholestérol est transformé en prégnénolone par ce cytochrome appelé aussi la cholestérol desmolase : enzyme de séparation de la chaîne latérale (cholesterol side chain cleavage) (Dahmani *et al.*, 2005).
- La prégnénolone est déshydrogénée en position 3 suivie d'une isomérisation de la double liaison de la position 5 à 4 par la 3β hydroxystéroïde déshydrogénase (HSD3β2) pour former la progestérone (DCEM1, 2009).

- Par ailleurs, la *cyp17* transforme la prégnénolone en  $17\alpha$  hydroxyprégnénolone et en  $17\alpha$  hydroxyprogesterone respectivement (Labrie, 2007).
- La progesterone et la  $17\alpha$  hydroxyprogesterone sont partiellement converties par la  $21\beta$  hydroxylase (P450C21, *cyp 21*) pour former la 11 désoxycorticostérone et la 11 désoxycortisol (Strina, 2004).
- La 11 désoxycorticostérone et la 11 désoxycortisol sont ensuite transformée en corticostérone et cortisol respectivement par la *cyp11 $\beta$ 1* présente seulement dans la zone fasciculaire (Belanger et *al.*, 2003).
- Le cortisol est transformé réversiblement en cortisone par la  $11\beta$ HSD1 (Monnasier, 2005) cette enzyme est essentiellement exprimée dans le foie mais également dans le tissu adipeux et osseux réduit le cortisol en cortisone et joue un rôle important dans la régulation de la concentration tissulaire du cortisol (Tomlinson et *al.*, 2004).

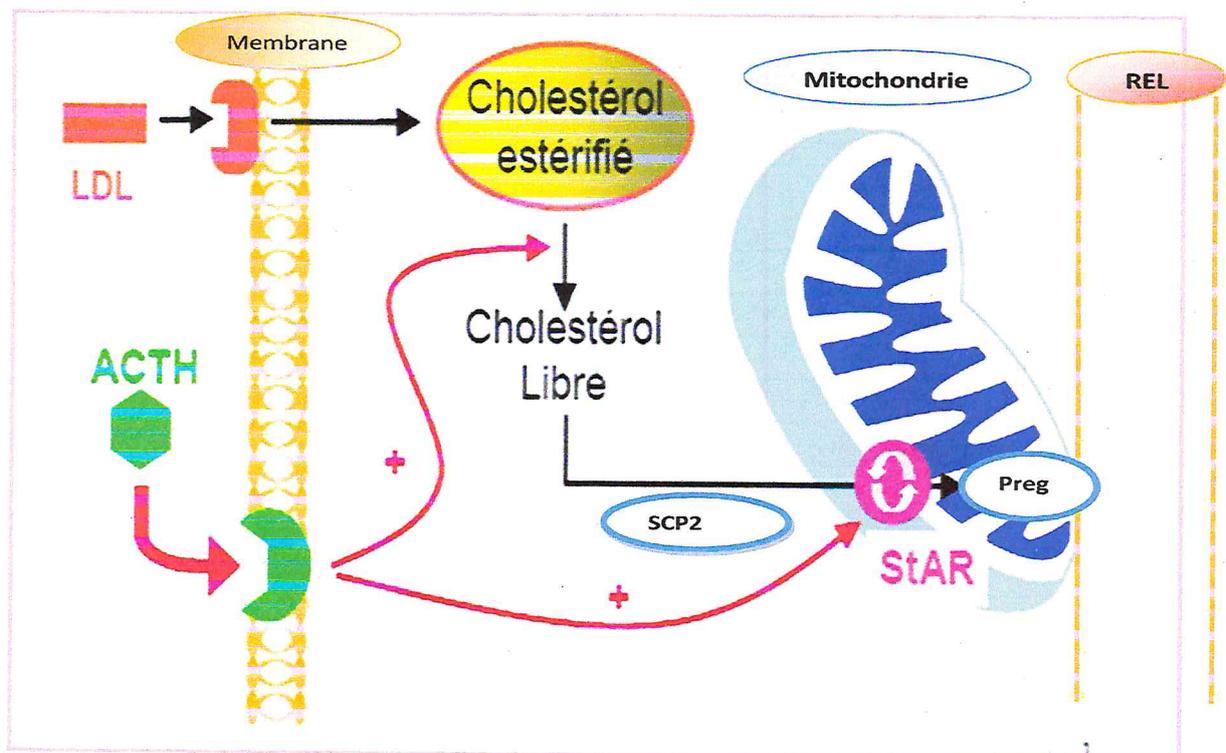


Figure 9 : Voie de biosynthèse des glucocorticoïdes dans le cortex surrénalien (Labrie, 2007).

### IV. Régulation de la biosynthèse et de la sécrétion des glucocorticoïdes

La biosynthèse des glucocorticoïdes est contrôlée par l'hormone corticotrope antéhypophysaire ou ACTH dont la sécrétion est régulée par la CRH (Corticocotropin Releasing Hormone) (Gharbi *et al.*, 2004 ; Ducornet *et al.*, 2005).

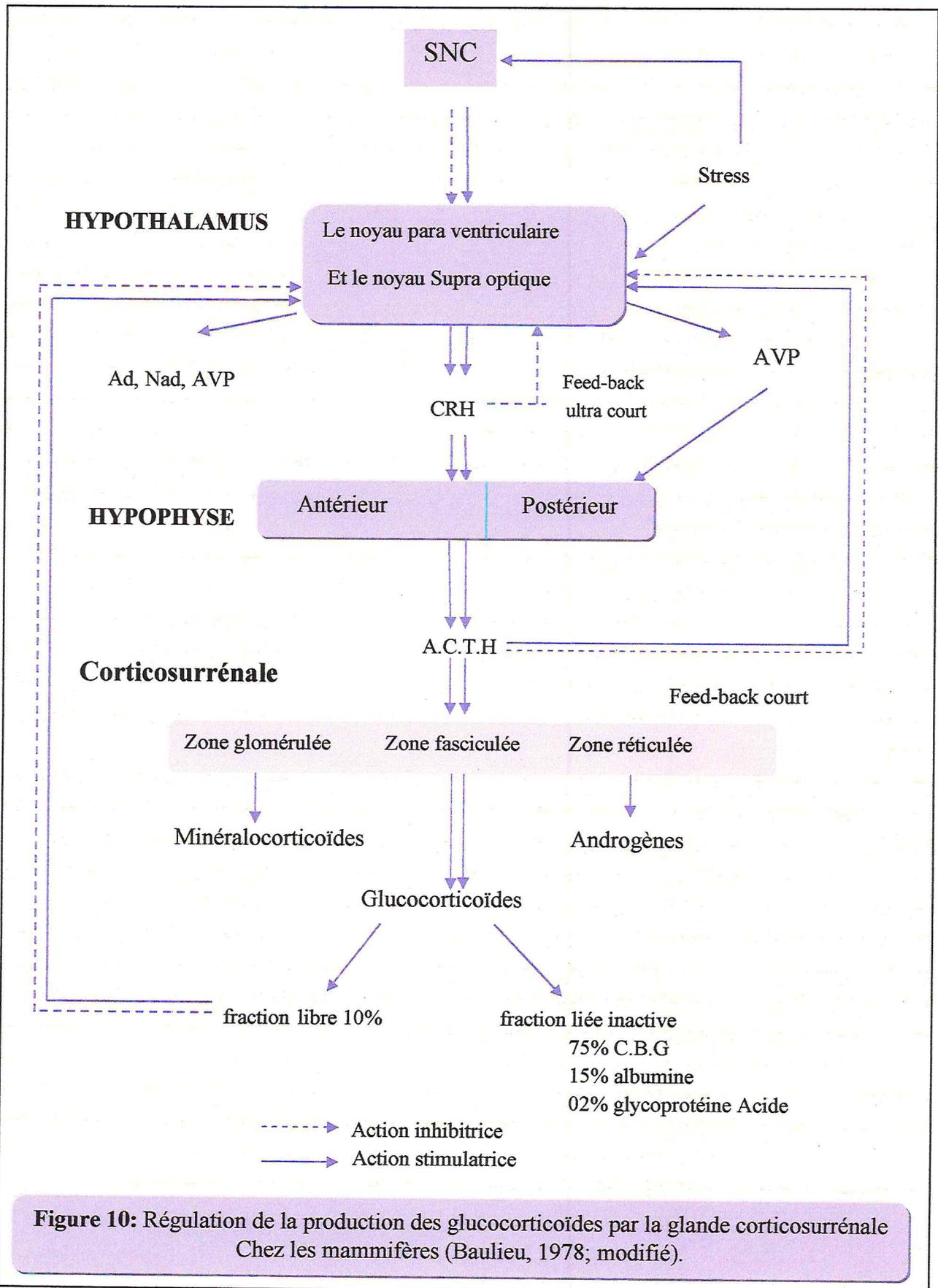
La CRH est une composante physiologique importante de l'axe HHC. Elle est sécrétée par des neurones localisée dans le noyau paraventriculaire et le NSC de l'hypothalamus (Baulieu, 1978). Certaines de ces neurones secrètent également l'AVP (vasopressine) qui participe à la régulation de la croissance et de l'activité sécrétrice du cortex surrénalien de rat par l'action de l'ACTH (Lesniewska *et al.*, 1992).

L'effet de l'AVP semble être équivalent à celui de la CRH chez l'espèce bovine (Schwartz et Vale, 1988). Alors que chez l'espèce ovine, l'action de l'AVP sur la sécrétion d'ACTH est plus importante que celle de la CRH (Pavert *et al.*, 1997).

L'ACTH est une hormone polypeptidique à rythme circadien et sécrétion pulsatile principalement sécrétée par les cellules corticotropes du lobe antérieur de l'hypophyse (Rainey, 1999; Smith, 2008). Au niveau de la surrénale, elle a deux types d'effets :

- Un effet rapide qui consiste à stimuler la sécrétion d'hormones dans la circulation, il dépend de la synthèse protéique, mais ne dépend pas de celle de l'ARNm.
- Un effet plus lent sur la croissance du tissu corticosurrénalien, qui nécessite à la fois la synthèse protéique et la production de l'ARNm (Smith, 2008).

L'ACTH agit sur les cellules de la zone fasciculée, après interaction avec un récepteur membranaire entraînant la stimulation de l'adénylate cyclase par l'intermédiaire d'une protéine GTP dépendante (protéine G), l'AMPc généré stimule la protéine kinase A responsable de l'activation de l'hydrolyse des esters de cholestérol dans les gouttelettes lipidiques (Leitersdorf, 1984 ; Kappas *et al.*, 1994 ; Liakos *et al.*, 1998).



**Figure 10:** Régulation de la production des glucocorticoïdes par la glande corticosurrénale Chez les mammifères (Baulieu, 1978; modifié).

### **V. Mode d'action des glucocorticoïdes :**

L'action des glucocorticoïdes s'effectue en 5 étapes

#### • **Entrée des hormones dans les cellules cibles :**

Les hormones stéroïdes sont liposolubles et diffusent à travers la membrane cellulaire jusqu'au cytoplasme sans dépendre d'un système de transport.

#### • **Liaison à un récepteur spécifique dans la cellule cible :**

Les récepteurs glucocorticoïdes résident principalement dans le cytoplasme sous une forme inactive, complexé aux protéines HSP 70 et HSP 90 et à d'autres protéines chaperonnes. Ce complexe stabilise le récepteur glucocorticoïde, le protège de la dégradation et lui permet de fixer son ligand. Cette fixation entraîne :

- Une modification conformationnelle, suivie de la libération des protéines chaperonnes qui démasquent les sites de dimérisation et le signal de localisation nucléaire.
- L'homodimérisation du récepteur et sa phosphorylation médiée par l'AMPC et la protéine kinase C.

#### • **Translocation jusqu'au noyau :**

Suivi de sa fixation à des séquences d'ADN appelées éléments de réponse aux glucocorticoïdes (GREs pour glucocorticoid responsive elements) présente au niveau des promoteurs et/ou au niveau des séquences activatrices distales des gènes cibles.

#### • **Formation de nouvelles protéines :**

Après la transcription, il y'a la formation de protéines par les ribosomes du cytosol.

#### • **L'hormone se dissocie alors de son récepteur :**

L'hormone repasse dans le secteur sanguin puis elle va être métabolisée et inactivée.

(Argemi, 1998 ; Hervé, 1999 ; Penke, 2002 ; Dahmani et *al.*, 2003 ; Bottari, 2009).

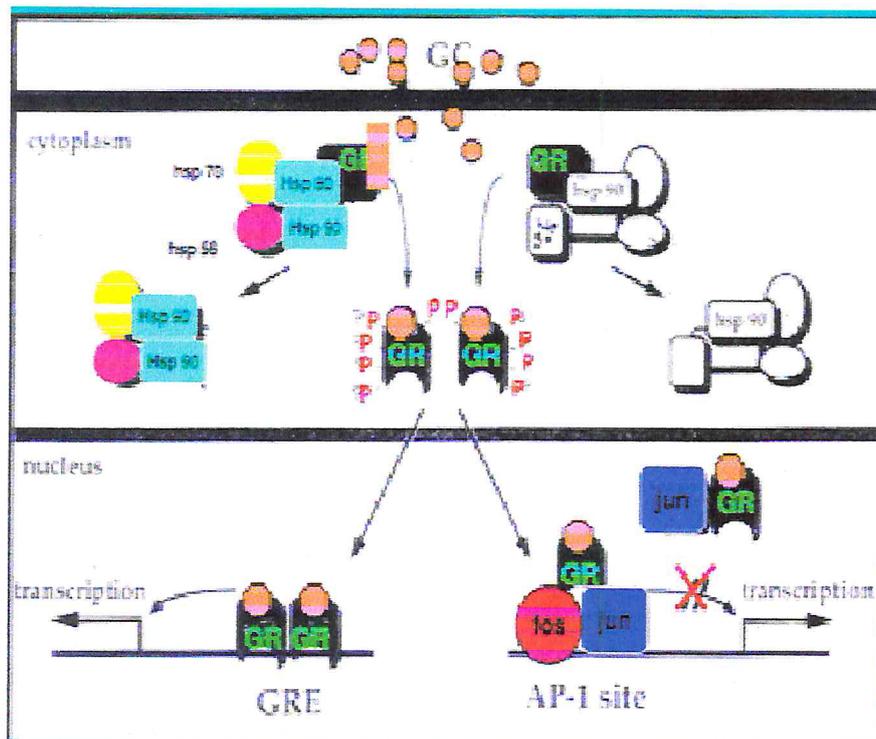


Figure 11 : Mécanisme de signalisation des glucocorticoïdes (Bottari, 2009) ;

## VI. Le cortisol :

Elle est la principale hormone glucocorticoïde produite par la zone fasciculée corticosurrénalienne (Borkowski et *al.*, 1967).

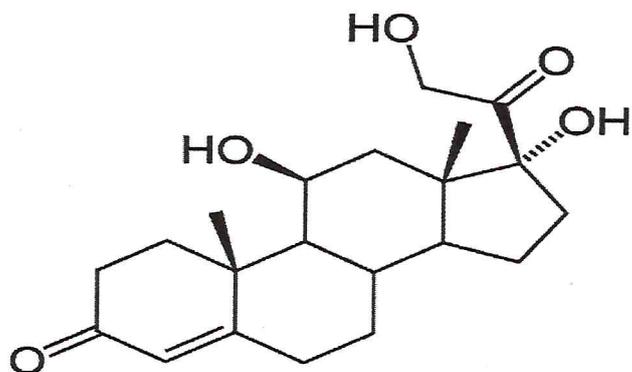


Figure 12: Structure du cortisol (Weil, 2001).

### ● La sécrétion du cortisol :

La sécrétion normale du cortisol est d'environ 15 à 30 mg par jour (Tavernier, 2000). Elle est pulsatile et présente un rythme circadien, qui suit celui de l'ACTH. Elle est maximale le matin vers 8 h et minimale entre 24 h et 4 h du matin (Bertherat, 2002).

Le cortisol évolue selon un rythme circadien imposé par une horloge biologique localisée dans les noyaux suprachiasmatiques de l'hypothalamus. Ceci a pour conséquence une fluctuation régulière des niveaux de cortisol au cours de 24h (Weibel, 2003). Ces fluctuations, à l'origine du rythme circadien, peuvent être entraînées par la lumière et la photopériode (Woodley *et al.*, 2003) elles sont également retrouvées chez le mouton (Topel *et al.*, 1973) et les agneaux âgés de plus de 15 jours dans les deux conditions : nycthémère et lumière constante (Parraguez *et al.*, 1989).

### VII. L'horloge biologique :

L'existence d'une horloge biologique a été mise en évidence pour la première fois en 1729 chez une plante : la sensitive, par d'Ortous de Mairan, qui a montré que l'ouverture et la fermeture des feuilles de cette plante perdurent en l'absence d'alternance jour/nuit. En 1832, de Candolle a montré que les mouvements de cette plante présentaient une période proche mais différente de 24 heures dans des conditions constantes, mettant ainsi en évidence l'existence d'une horloge capable de fonctionner de façon autonome. On parle d'horloge circadienne, *circa* signifiant autour et *dies* signifiant jour, qui présente donc une période d'environ 24 heures. D'où l'idée que ce n'est pas la lumière qui est à l'origine des rythmes observés, mais elle joue le rôle de synchroniseur. L'horloge oscillant de façon autonome, les facteurs d'information temporelle, photiques ou non, sont considérés comme des synchroniseurs ou Zeitgeber en latin, les donneurs de temps, *Zeit* signifiant temps et *Geber* signifiant donneur (Gaëlle, 2009).

Chez les mammifères, cette horloge est réglée sur environ 24 heures. L'horloge est aussi fortement influencée par le rythme des jours et des nuits. Au moment de la nuit, l'horloge donne le signal du repos alors que le jour est traditionnellement une période plus active. (Diane *et al.*, 2003). Mais l'horloge interne ne gouverne pas uniquement le rythme du sommeil et de l'éveil. Elle est aussi responsable de l'organisation de très nombreux rythmes

qui tournent aussi sur 24 heures: la température interne, la sécrétion de multiples hormones (hormone de croissance, hormones sexuelles, cortisol, hormones thyroïdiennes...), le rythme cardiaque et de la tension artérielle, la fréquence respiratoire, la fonction rénale, etc... (Leger, 2005)

### **1. Les rythmes biologiques :**

Les rythmes biologiques constituent des réponses adaptatives à la périodicité des facteurs environnementaux. Ils reflètent la nécessité, pour certains événements, de se produire de façon optimale à un moment précis du nyctémère ou de l'année, en anticipant les changements de l'environnement. Leur existence participe à l'autonomie de l'être vivant et facilite l'adaptation de l'organisme aux fluctuations périodiques externes (Aschoff, 1979).

Ces rythmes circadiens et saisonniers, ont un rôle prédominant et peuvent être démontrés non seulement dans les états physiologiques, mais également dans les processus pathologiques (Minors, 1985). Néanmoins, ces variations circadiennes et circannuelles des variables biologiques, ne sont pas une simple réponse aux changements climatiques externes, mais résultent plutôt d'un système d'horloge biologique interne (Menaker *et al.*, 1978 ; Herzog et Schwartz, 2002) qui persiste dans des conditions environnementales constantes.

### **2. Les rythmes de l'activité glucocorticoïde de la glande surrénale :**

#### **• Rythme nyctéméral :**

Les variations hormonales de l'axe HHC au cours d'une période de 24h dont l'entraîneur naturel est généralement l'alternance jour /nuit, a été clairement mise en évidence chez plusieurs espèces : l'Homme (Krieger, 1979) la Souris (Nelson et Takahashi, 1991), le Lapin (Roussel *et al.*, 1973), le Cheval (Kirk Parick *et al.*, 1976) et certaines espèces domestiques tel que le Mouton ( Basset, 1974 ; Holley *et al.*, 1975 ; et Mesbah, 1978)

#### **• Rythme saisonnier :**

Plusieurs études ont rapporté l'existence des variations saisonnières de l'activité corticosurrénaliennes, notamment chez le Rat (Trets Jakova, 1965) le Cobaye (Planel *et al.*, 1963), le Lapin (Scoggings *et al.*, 1970) et chez l'Homme (Agri Monti *et al.*,

1981). Chez les espèces désertiques, les variations saisonnières de l'axe HHC sont très peu étudiées, chez le Rat de sable (*Psammomus obesus*), l'activité glucocorticoïde maximale s'observe en automne et diminue aux autres saisons de l'année (Amirat, 1989).

Chez le dromadaire, vivant dans le Sahara Algérien, un cycle saisonnier très nette de l'activité corticosurréaliennes a été décrit chez ces espèces, caractérisé par des valeurs élevées en été-automne et basse en hiver –printemps (Khaldoun *et al.*, 1999).

### VII. les ovins :

Les ovins sont des animaux grégaires par excellence, ce caractère permet de constituer des troupeaux de plusieurs centaines de têtes.

Le mouton domestique semble dériver du mouton sauvage asiatique (Mouflon). Ils sont présents dans la zone saharienne depuis l'holocène (Leberre, 1990).

#### 1. Les ovins en Algérie :

L'élevage du mouton est fortement ancré dans la tradition algérienne (Chellig, 1992) il joue un rôle économique, social et rituel important dans notre pays (Pierre, 2006) et constitue toujours l'unique revenu de la tiers de la population (Mouloudj et Telli, 2007).

Le cheptel ovin se chiffre à environ 18 millions de têtes (ministère d'agriculture, 2009) en majorité concentré dans la zone des hautes plaines steppiques du sud Algérien (Boukaboul, 2006).

Il existe trois races principales et quatre races secondaires d'ovin en Algérie :

##### Les races principales :

- Arabe blanche (Ouled Djellal)
- Hamra (Béni-Ighil)
- Rumbi.

##### Les races secondaires :

- Berberes
- Barbarine
- D'man
- Targuia-Sidaou (Chellig, 1992).

Le tableau II récapitule les principales caractéristiques de chaque race ovine en Algérie.

## 2. Les caractéristiques de production chez la race D'man et la race Ouled Djellal :

Les variations de production entre la race Ouled Djellal et D'man sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau III : les productions chez la race D'man et la race Ouled Djellal**

<b>Production :</b>	<b>D'man</b>	<b>Ouled Djellal</b>
<b>Production laitière :</b>	La brebis D'man a bonne aptitude de traite, la production est de 70 à 80 kg pendant la période de lactation. Le lait est réservé aux agneaux étant donné leur nombre presque toujours en double ou triple à chaque portée.	La brebis Ouled Djellal se laisse traire facilement. La traite se fait surtout pendant le printemps ; la production est de 70 à 80 kg en 6 mois de lactation. Le lait de la traite sert pour la consommation familiale.
<b>Production de viande :</b>		
-Poids moyen de l'agneau à la naissance :	2,5 kg (1,8 kg pour les doubles et triples)	3,5 kg
-Poids moyen au sevrage :	15 kg à l'âge de 4 mois	30 kg à l'âge de 4 mois
-Poids moyen de l'abattage :	34 kg	45 à 48 kg
-Qualité de la viande :	Relativement médiocre, dure et difficile à mastiquer	Bonne, gout apprécié, gigot long et plat
<b>Production de laine :</b>	Le poids moyen de la toison est de 0,5 kg avec une finesse moyenne de la mèche = 32 $\mu$ , la laine est utilisée en artisanat le plus souvent.	Le poids moyen de la toison est de 2,5 kg chez le bélier et 1,5 chez la brebis avec une finesse de la mèche = 23 à 24 $\mu$

(Chellig, 1992)

### 3. Les caractéristiques de reproduction chez la race D'man et la race Ouled Djellal :

La reproduction présente des caractéristiques spécifiques à chaque race comme illustré dans le tableau ci-dessous :

**Tableau IV : La reproduction ovine (la race D'man et la race Ouled Djellal)**

<b>Reproduction :</b>	<b>D'man</b>	<b>Ouled Djellal</b>
Age du premier œstrus	Agnelle pubère à 7 mois	Agnelle pubère 8 à 10 mois
Saisonnalité de l'œstrus	Toute l'année	Deux saisons : Avril-Juillet et Octobre-Novembre
Mise bas	Les portées de 2 étant la moyenne, 3 étant fréquente, 4 n'étant pas exceptionnelles, alors que 5 à 6 agneaux sont rares.	1 <sup>ière</sup> mise bas à 24 mois, Les portées de 1 agneau en moyenne
Intervalle entre 2 agnelages	6 mois et 10 jours	11-12 mois

(Barki, 1974 ; Bouix et Kadiri, 1975 ; Harouni, 1977 ; Hadj-Redjem, 1977 ; Arbouche, 1978 ; Elfakir et *al.*, 1979 ; Boutgayourt, 1980 ; Lahlou et Marie, 1985 ; Chellig, 1992 ; Benmessaoud, 1992 ; Boukenaoui, 2001 ; Feliachi, 2003).

### 4. Avenir de la race D'man :

La race D'man est une race rustique, supporte très bien les conditions sahariennes, elle présente une prolificité élevée par rapport aux autres races de mouton, la brebis peut avoir jusqu'à 5 agneaux en une seule portée (Chellig, 1992).

La race est destinée à augmenter, par croisement, la prolificité des races à viande (Ouled Djellal), elle est comparable sur le plan de prolificité aux races Chio et Romanov (Chellig, 1992).

### **5. Avenir de la race Ouled Djellal :**

La race Ouled Djellal est la meilleure de toutes les races Algériennes. C'est une race résistante aux zones arides. Elle supporte la marche sur de longues distances. Elle utilise très bien le différent pâturage des hauts plateaux, de la steppe et des parcours sahariens. Son effectif est supérieur à celui de toutes les autres races. Elle gagne du terrain constamment sur les autres races. C'est une excellente race à viande. Ses productions se développent rapidement (croissance rapide des agneaux : 200g/jour en moyenne). L'agneau peut peser 40kg en 4 mois en bonne année. Elle est à la base de tous les projets de développement des hauts plateaux et du Tell (élevage sédentaire).

### **6. Systématique des ovins :**

Classification systématique des ovins :

- ✿ Embranchement : Vertèbres
- ✿ Classe : Mammifères
- ✿ Super ordre : Ongulés
- ✿ Ordre : Artiodactyles
- ✿ Famille : Bovidae
- ✿ Genre : Ovis
- ✿ Espèce : Ovis aries (Linnaeus, 1758).

Formule dentaire :  $\frac{0i+0c+3p+3m}{3i+1c+3p+3m}$

*Matériel et  
Méthodes*

## *Matériel et Méthodes*

---

L'intérêt de notre travail est de rechercher d'éventuelles différences morphométriques, de la corticosurrénale au cours du cycle jour/nuit et au cours de l'année, pour cela nous avons réalisé l'étude structurale complétée par l'étude morphométrique de la surrénale de mouton.

### **I. Matériel :**

#### **1. Matériel biologique :**

##### **1.1 Le mouton :**

Dans cette étude le choix du modèle a porté sur l'ovin, plus précisément sur les races D'man et Ouled Djellal, dont la principale caractéristique est l'excellente résistance et l'adaptation aux conditions difficiles du milieu de steppe.



**Figure 13 :** photographie représentant le bélier Ouled Djellal (Ferrouk, 2008).



**Figure 14 :** photographie représentant le bélier D'man, couleur noire gardée en stabulation dans la station de recherche d'EL-Méniâa (originale).

### **II. Biotope :**

#### **1. Situation géographique :**

Les béliers proviennent d'El Méniâa (située 30° 34 latitude Nord 2° 52 Longitude Est, Altitude 397m, surface est de 49.000 km<sup>2</sup>). A l'ouest de cette grande palmeraie, le grand Erg occidental contourné par une multitude d'oasis qui forment une boucle. A l'est, le grand Erg oriental (Petter, 1961).

#### **2. Végétation :**

Le couvert végétal est pauvre, la structure et la nature du sol ne sont pas favorables à l'existence d'une flore naturelle riche, la verdure est plutôt créée par l'homme ; cependant la région n'est pas dépourvue de végétation naturelle ; elle est concentrée dans les lits d'oueds (Berkat et *al.*, 2008).

#### **3. Conditions climatiques :**

Le climat est de type aride avec des vents dominants de Nord et Nord-est, ceux venant de l'Est et du Sud-est, sont les plus dangereux car ils transportent des sables. Les périodes ventées sont novembre, décembre et mars. Les amplitudes entre les températures diurnes et nocturnes sont importantes, elles varient de 1 à 25 °C en hiver et de 18 à 48 °C en été (Chellig, 1992).

### **III-Méthode :**

#### **1. Expérimentation animale :**

Notre étude a été réalisée sur un lot de 36 béliers adultes (18 de la race Ouled Djellal et 18 de la race D'man), élevés à la station expérimentale d'EL-Méniaâ (30°34 l'altitude Nord : 2°52 longitude ouest-altitude 397 ; wilaya de Ghardaïa).

#### **2. Prélèvement des organes :**

Le sacrifice des béliers a été effectué entre l'année 2008 et 2009 au cours de :

- ❖ L'équinoxe d'automne.
- ❖ L'équinoxe du printemps.
- ❖ Le solstice d'été.

A raison de 6 sacrifice par saison : 3 en phase claire (12h), 3 en phase sombre (00h).

Les glandes surrénales ont été prélevées immédiatement après sacrifice, débarrassées de leurs tissus adipeux sur un lit de glace puis pesées et coupées en fragments.

Les fragments destinés à l'étude histologique, sont fixés immédiatement dans le paraformaldéhyde à 4%.

L'étude histologique a été réalisée au laboratoire des recherches sur les zones arides (LRZA) annexe de l'USTHB.

#### **3. Techniques histologiques :**

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

Le matériel spécifique utilisé pour la technique histologique est présenté en annexe.

##### **3.1. 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 fixateur (paraformaldéhyde) (fiche technique 1) environ 10 fois supérieur à celui de l'organe, à une durée illimitée. Chaque pièce est accompagnée d'une étiquette portant toutes les indications utiles.

### **3.2. Inclusion :**

#### **3.2.1. Déshydratation :**

L'inclusion dans la paraffine nécessite au préalable la déshydratation des pièces histologiques (bains successifs d'éthanol de degrés croissant, jusqu'à 100°) (voir fiche techniques 2).

#### **3.2.2. Eclaircissement :**

Il permet l'élimination complète des traces d'alcool et l'imprégnation par le toluène, solvant de la paraffine (la paraffine étant insoluble dans l'eau et soluble dans les hydrocarbures benzéniques benzène, toluène ou xylène).

La durée du premier bain est de 24 heures, le second bain est de durée illimitée.

#### **3.2.3. Inclusion et mise en bloc :**

Cette étape consiste à éliminer le toluène et à le remplacer par la paraffine. Les pièces sont placées successivement dans trois bains d'une durée d'une heure chacun à l'étuve à 58°C : le premier bain est composé de toluène – paraffine (v/v), les deux autres de paraffine pure.

#### **3.2.4. Confection des blocs de paraffine :**

Dans cette étape, ont été utilisés des moules de métal (tissu-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 refroidi rapidement sur une plaque réfrigérée. Environ 15 min plus tard, le bloc a complètement durci. Détaché du moule, il est prêt à être débité au microtome selon l'épaisseur désirée.

### **3.3. Confection des coupes :**

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

### **3.4. Etalement des coupes :**

On dépose les coupes sur une surface d'eau distillée chauffée à 37°C. La paraffine se ramollit brusquement. A l'aide d'aiguille à dissection, les coupes sont déposées et collées sur les lames puis séchées à 60°C dans une étuve. A l'aide d'un diamant, les indications de l'organe sont préalablement gravées sur la lame correspondante.

### **3.5. Coloration :**

Elle a pour but d'établir le contraste naturel des coupes et de rendre plus évident les différents constituants cellulaires et tissulaires. C'est la coloration topographique (Hémalum-éosine et/ou trichrome de Masson) (fiche technique 3, fiche technique 4) qui a été effectuée.

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

Le toluène est utilisé pour le déparaffinage (3 bains de 5 min). Le passage pendant 5 min dans les alcools de degrés décroissant (100°, 90° et 70°) permet la réhydratation.

### **3.6. 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 3 bains de toluène.

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.

Les lames sont ensuite séchées dans l'étuve à 35°C, nettoyées au xylène et enfin observées au microscope photonique (Zeiss).

### 3.7. Etude morphométrique :

Pour estimer l'état physiologique du cortex surrénal nous avons réalisé des mesures sur le cortex entier et sur chaque zone grâce à un logiciel spécialisé dans l'étude morphométrique appelé TS view.

➤ **Rapport nucléo-cytoplasmique** : est calculé de la façon suivante :

$$(\text{Rapport nucléo-cytoplasmique}) = \frac{V_{\text{noyau}}}{V_{\text{cytoplasme}} - V_{\text{noyau}}}$$

Les mesures ont été effectuées en mesurant le grand axe de la cellule et le diamètre du noyau.

### 3.8. Prise de photos :

Les photographies dans ce mémoire ont été prises à l'aide d'un photomicroscope Zeiss et à l'aide d'un appareil photo HiROCAM (high resolution optics camera/digital microscope eyepiece), cette caméra s'intègre directement sur le microscope photonique à la place de l'oculaire et directement reliée à l'ordinateur.

## 4. Analyse statistique :

Les résultats obtenus sont présentés sous forme de moyennes ; une analyse de variance Par Excel 2007 puis un test t de Student par statistica 2007 a été effectué pour la comparaison.

• **Moyenne arithmétique ( $\bar{x}$ ) des valeurs individuelles**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$\sum x_i$  : Somme des valeurs individuelles

$n$  : Nombre de valeurs

### • Test de significativité

La signification statistique des différences est évaluée par le test " t " de Fisher-Student.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \quad S^2 = \frac{\sum (x_1 - \bar{x}_1)^2 + (x_2 - \bar{x}_2)^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

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 inférieur à 5%.

Si  $p > 0,05$  : la différence n'est pas significative.

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.

### ➤ Pourcentage des zones du cortex :

L'épaisseur du Cortex ( $\mu\text{m}$ )  $\longrightarrow$  100%

L'épaisseur de la zone ( $\mu\text{m}$ )  $\longrightarrow$  X%

$$X \% = \frac{\text{L'épaisseur de la zone } (\mu\text{m}) \times 100}{\text{L'épaisseur du Cortex } (\mu\text{m})}$$

# *Résultats*

Les résultats de notre travail s'intéressent aux effets des facteurs externes à savoir l'intensité lumineuse et la photopériode, sur la structure de la corticosurrénale, chez les béliers Ouled Djellal et D'man adultes élevés dans la région d'EL-Méniâa.

Ce travail porte essentiellement sur l'étude structurale et morphométrique de l'épaisseur du cortex, zone glomérulée, fasciculée et réticulée, on a effectué aussi des mesures de la hauteur cellulaire (C) et du diamètre du noyau (N) de la zone fasciculée, ce qui nous a permis par la suite de calculer le rapport nucléo-cytoplasmique (N/C).

Nos résultats sont présentés en deux parties ; la première rapporte les variations corticosurréaliennes en phase claire et en phase sombre ; la deuxième comprend les variations saisonnières.

Les tableaux des valeurs moyennes individuelles et tableaux statistiques sont placés en annexe.

### **I. Les variations morphométriques de la corticosurrénale en phase claire et en phase sombre :**

Nous avons procédé à l'étude des variations morphométriques corticosurréaliennes en phase claire et en phase sombre pour chaque saison séparément.

L'étude structurale révèle une organisation typique de la glande surrénale ; formée par l'association de deux tissus glandulaires : le cortex périphérique entouré par une capsule conjonctive et une médullaire centrale.

Le cortex surrénalien, est subdivisé en trois zones : la zone glomérulée qui constitue une mince zone sous capsulaire, suivie d'une large couche de cellules fasciculaires disposées en cordon rectilignes orientés vers le centre de la glande, perpendiculaire à la capsule conjonctive et enfin la zone réticulée dont les cellules sont agencées en petits amas anastomosés qui se terminent par du tissu conjonctif la séparant de la médullosurrénale.

### 1. L'équinoxe d'automne :

Le cortex surrénalien présente des variations morphométriques plus ou moins importantes entre les deux phases claire et sombre.

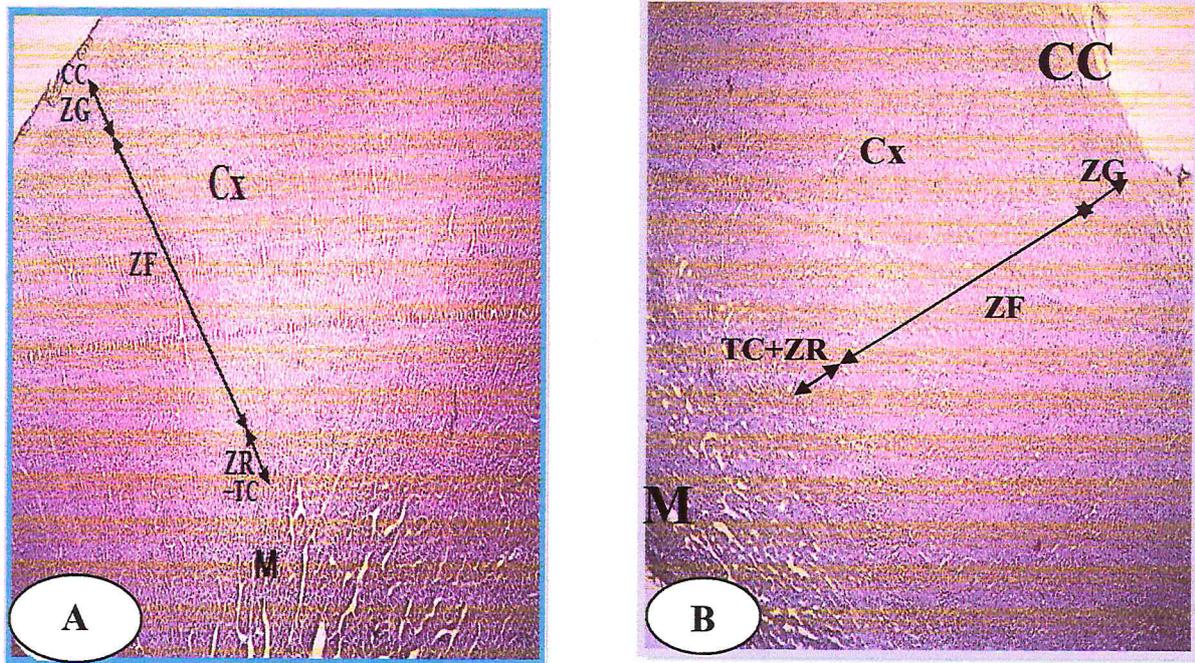
En effet, l'épaisseur corticale est plus élevée en phase claire pour les deux races ; 1444,567 $\mu\text{m}$  pour la race Ouled Djellal et 1177,120 $\mu\text{m}$  pour la race D'man (Figure 21) :

Chez la race Ouled Djellal, les données morphométriques en phase claire, indiquent une augmentation hautement significative de la zone fasciculée ( $p= 0,0003$ ) et significative de la zone réticulée ( $p= 0,03$ ) en revanche la zone glomérulée ne présente aucune variation durant cette phase (Figure 17A et annexe XXXVII).

Chez la race D'man, les variations morphométriques montrent une augmentation uniquement au niveau de la zone fasciculée qui présente une différence hautement significative ( $p= 0,0003$ ) entre les deux phases (Figure 17B et Annexe XXXVIII).

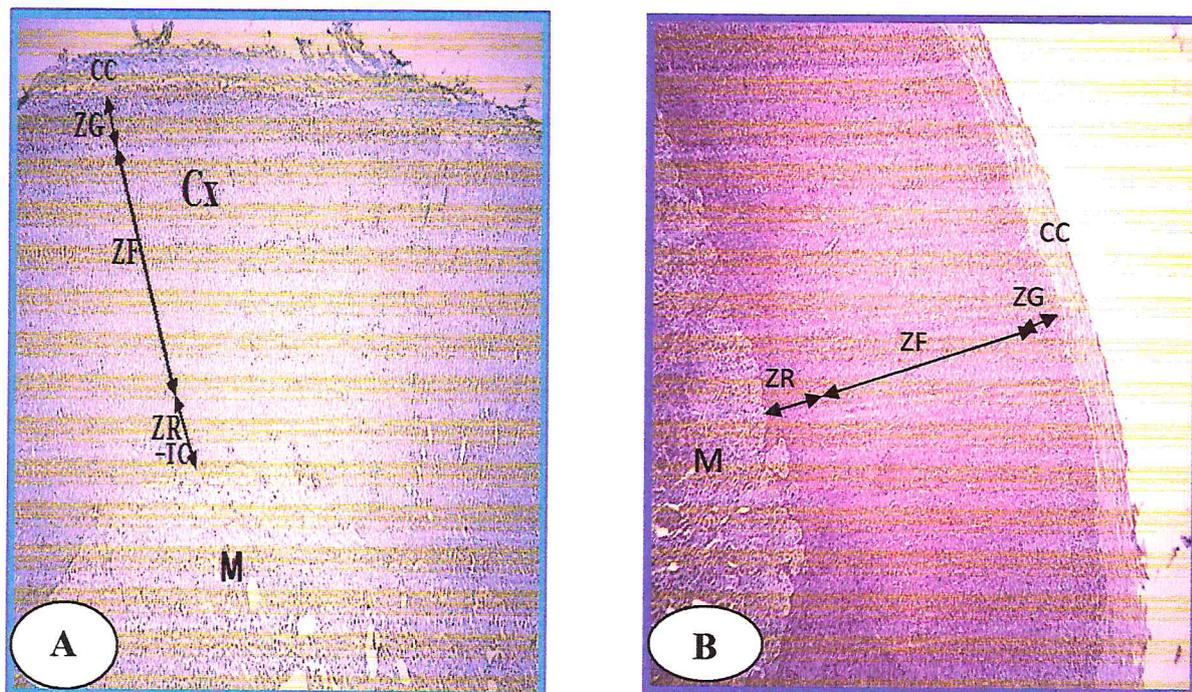
Les cellules fasciculaires des deux races ovines sont séparées par des capillaires sanguins qui se regroupent en amas de forme irrégulière, présentant des dilatations dans leurs taille, le cytoplasme est abondant, la hauteur cellulaire est plus importante en phase sombre et le noyau est plus ou moins volumineux dans les deux phases claire et sombre (Figure 19 et 20).

En phase sombre, les cellules sont cubiques chez les deux races ovines.



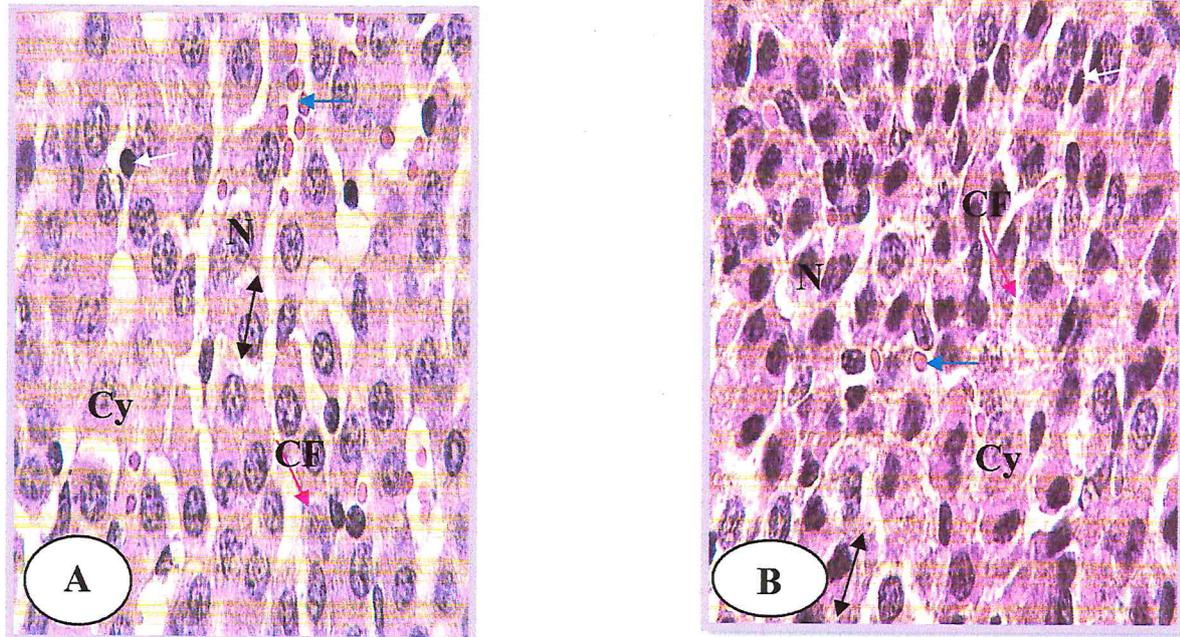
**Figure 17:** Histologie de la glande surrénale en phase claire à l'équinoxe d'automne chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL- Méniâa. Grossissement : X40 coloration :Hémalun-éosine.

CC : Capsule Conjonctif ; Cx : Cortex ; ZG : Zone Glomérulée ; ZF : Zone fasciculée ; ZR : Zone réticulée ; TC : Tissu Conjonctive ; M : Médulla.



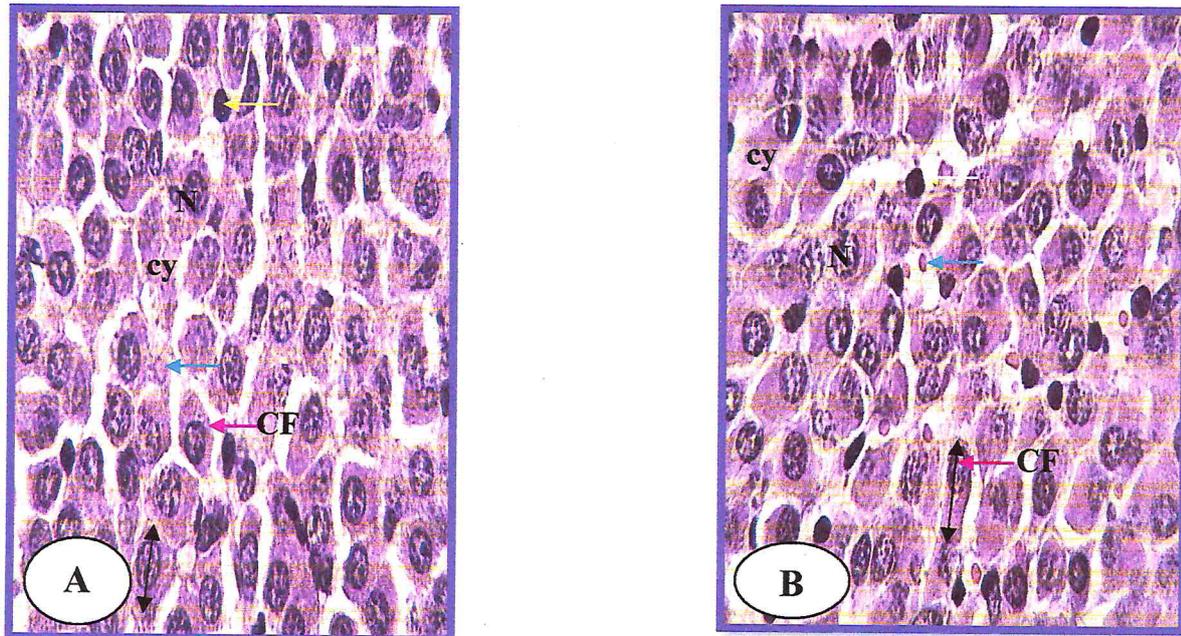
**Figure 18 :** Histologie de la corticosurrénale en phase sombre à l'équinoxe d'automne chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'El Méniâa. Grossissement : X 40. coloration : A : TM, B : HE. CC : Capsule Conjonctif ; Cx : Cortex ; ZG :

Zone Glomérulée ; ZF : Zone fasciculée ; ZR : Zone réticulée ; TC : Tissu Conjonctive ; M : Médulla.



**Figure 19 :** Histologie de la zone fasciculée corticosurrénale en phase claire à l'équinoxe d'automne chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa. Coloration : HE. Grossissement ; X1000.

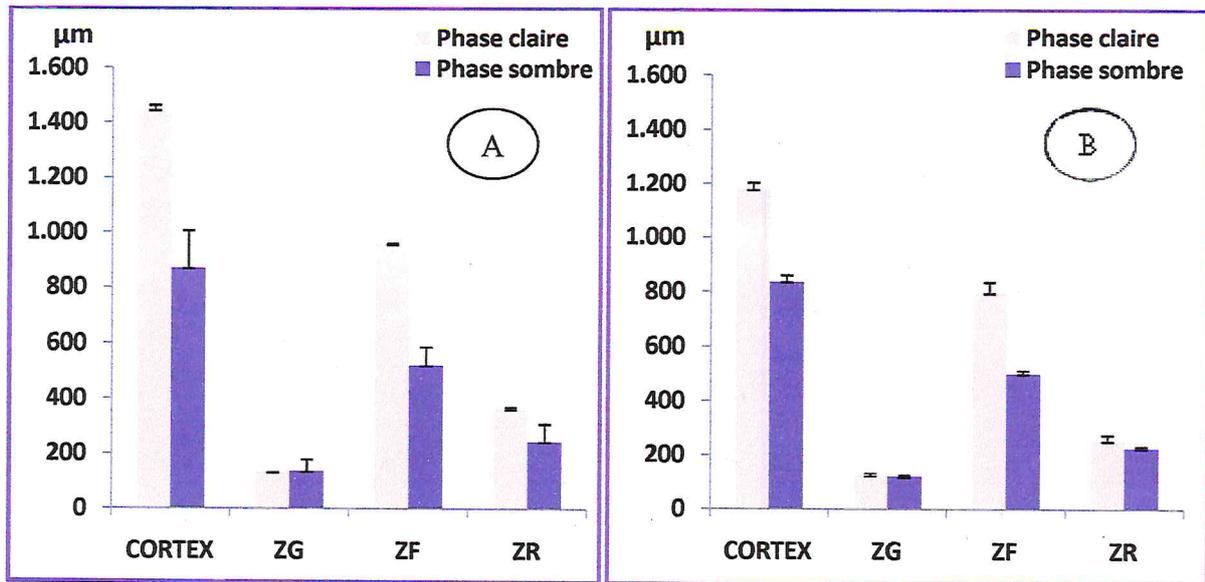
CF : Cellule Fasciculée ; N : Noyau ; Cy : Cytoplasme ; **Flèche bleu** : Globule Rouge  
**Flèche jaune** : Noyau de la cellule endothéliale ; **Flèche noire** : la hauteur de la cellule



**Figure 20:** Histologie de la zone fasciculée en phase sombre à l'équinoxe d'automne chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B), élevés dans la région d'El Méniâa. Coloration : l'Hémalun-éosine. Grossissement : X1000.

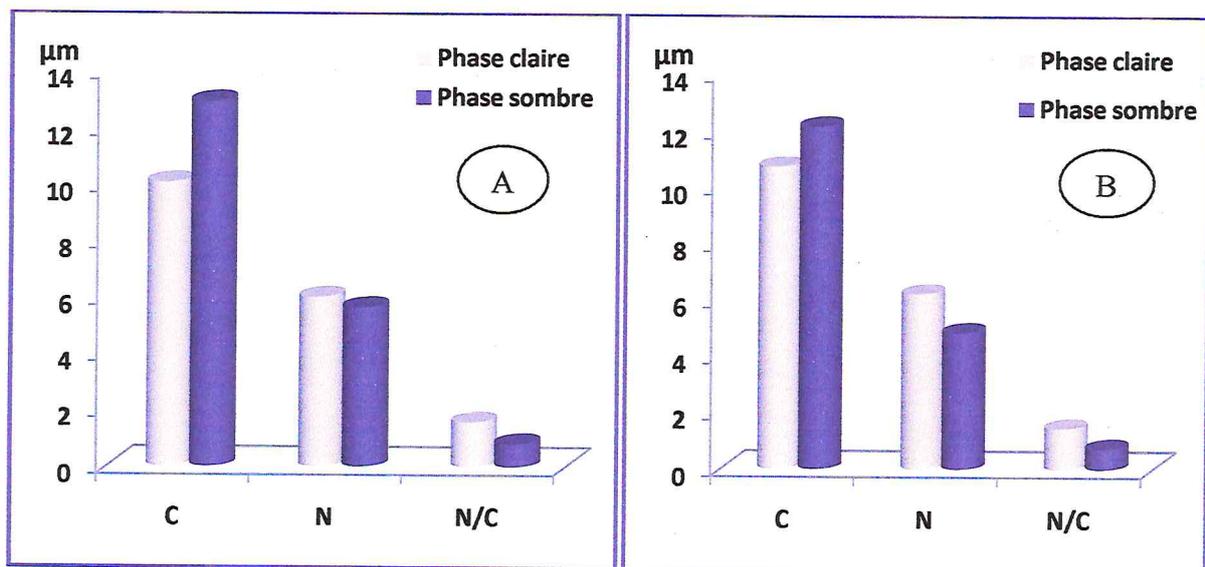
CF : Cellule Fasciculée ; N : Noyau ; Cy : Cytoplasme ; **Flèche bleu** : Globule Rouge **Flèche jaune** : Noyau de la cellule endothéliale ; **Flèche noire** : la hauteur de la cellule.

## Résultats



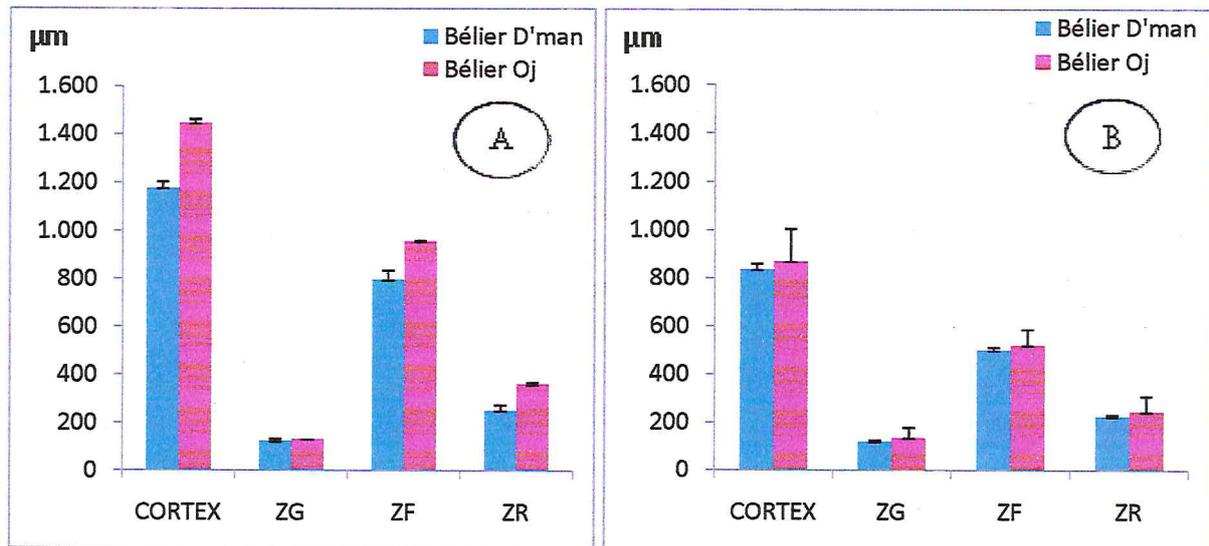
**Figure 21 :** Les variations morphométriques du cortex (ZG ; ZF ; ZR) en phase claire et en phase sombre à l'équinoxe d'automne chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.

D'après la figure 21 on note un cortex important durant la phase claire chez les deux races ovines, de même la ZF est importante en phase claire aussi bien chez la race D'man que la race Ouled Djellal.



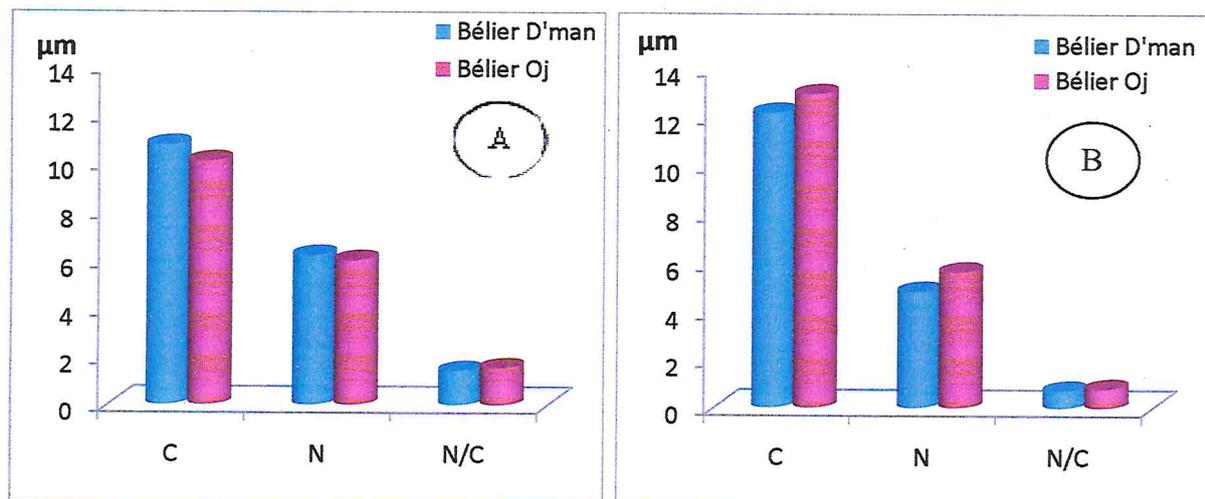
**Figure 22 :** Les variations nyctémérales du diamètre du noyau N ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C à l'équinoxe d'automne chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.

La figure 22 montre une hauteur cellulaire plutôt importante en phase sombre et un noyau légèrement important en phase claire pour les deux races ovines.



**Figure 23:** Les variations morphométriques du cortex (ZG ; ZF ; ZR) en phase claire (A) et en phase sombre (B) à l'équinoxe d'automne chez les béliers de race D'man et de race Ouled Djellal élevés dans la région d'EL-Méniâa.

De la figure 23 : on voit bien que le cortex du bélier Ouled Djellal est plus important que celui du bélier D'man et ceci quelque soit la phase lumineuse, de plus on remarque que la taille de la ZF est majoritaire dans le cortex surrénalien suivi de la ZR qui paraît bien plus importante en phase claire et en dernière position la ZG, qui ne présente pas de variations entre les deux phases.



**Figure 24:** Les variations nycthémerales du diamètre du noyau N ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C en phase claire (A) et en phase sombre (B) à l'équinoxe d'automne chez les béliers de race D'man et de race Ouled Djellal élevés dans la région d'EL-Méniâa.

Il est vrai que la hauteur cellulaire est plus importante en phase sombre mais sa variation est plus marquée chez la race Ouled Djellal.

### 2. L'équinoxe du printemps :

Durant cette saison, l'épaisseur du cortex est plus importante en phase claire qu'en phase sombre chez les deux races ovines, cette variation est due à l'augmentation de la zone fasciculée (Figure 25 et 26).

En effet, chez la race Ouled Djellal, l'épaisseur de la ZF a carrément doublé de taille (1019,09 $\mu$ m). Cette augmentation hautement significative ( $p= 0,00008$ ) serait due plutôt à la multiplication des cellules fasciculaires dont la hauteur cellulaire est relativement faible en phase claire (9,75 $\mu$ m) alors que le diamètre du noyau se trouve faible en phase sombre (5,55 $\mu$ m) (Figure 31).

Les noyaux excentrés et de forme arrondie, devient plus sombre durant cette saison (Figure 27 et 28).

Chez la race D'man, il est important de signaler la disposition importante de tissu conjonctif séparant la ZR de la médullosurrénale durant la phase sombre alors qu'il est très peu visible en phase claire. Cette couche de tissu conjonctif a été comptabilisée avec la ZR (Figure 25B).

Chez les deux races ovines, la zone glomérulée présente des variations morphométriques entre les deux phases, en effet elle est plus épaisse en phase claire. Pour la ZR c'est plutôt en phase sombre qu'elle est importante présentant 39% du volume cortical chez la race Ouled Djellal et 37% chez la race D'man (Annexes XLI et XLII).

Comme pour la race Ouled Djellal, la race D'man présente des cellules fasciculaires petites en phase claire avec un noyau plus ou moins volumineux. Les cellules sont de forme cubique et séparées par un espace intercellulaire important en phase claire, par contre en phase sombre cet espace réduit et les noyaux deviennent sombres (Figure 29 et 30).

Ceci dit, la race Ouled Djellal présente un cortex plus important que la race D'man durant les deux phases (Figure 33).

Tableau (II) : Caractéristiques

Races	Ouled-Djellel		Béni-Iguile		Rumbi	
Caractères						
Berceau des races :	Centre et l'est Algérien, vaste zone allant de l'Oued Touil (Laghouat) à la frontière tunisienne.		Maroc orientale, haut atlas marocain en Algérie : du Chotte Chergui à la frontière marocain.		L'Oued Touil à l'est au Chotte Chergui à l'ouest.	
Caractéristique physique :						
-Conformation :	Bien proportionnée, taille élevée, la hauteur égale la longueur.		Corps petit mais court trapu et large, squelette fine.		Bonne conformation, squelette massif.	
-Corne :	Moyennes et spiralées, absentes chez les brebis.		Moyennes et spiralées.		Spiralées, massives.	
-Couleur :	Blanche.		La tête et les pattes sont brunes, la peau est brune, la laine est blanche au jarre.		Peau pigmenté de brun mais la laine est blanche.	
-Oreille :	Moyennes et tombantes placées en haut de la tête.		Moyennes et pendantes.		Moyennes et tombantes.	
-Queue :	Fine de longueur moyenne.		Fine de longueur moyenne.		Mince et moyenne.	
Effectif : (Anonyme.2007)	58%		21%		11,1%	
Mensuration du corps :	Béliers	Brebis	Béliers	Brebis	Béliers	Brebis
-Hauteur (m) :	0,84	0,74	0,76	0,67	0,77	0,71
-Longueur (m) :	0,84	0,67	0,71	0,70	0,81	0,76
-Profondeur(m) :	0,40	0,35	0,36	0,25	0,33	0,33
-Poids du corps (kg) :	81	49	71	40	80	62
Saison d'agnelage :	Principalement en automne et pour petite partie au printemps.		Principalement en automne.		De septembre à décembre et de février à avril	
Saison de pâturages :	En hiver et au printemps sur les steppes. En été et en automne sur les hauts plateaux à céréales.		En hiver et au printemps sur les steppes		En hiver et au printemps sur les steppes. En été et en automne sur les hauts plateaux à céréales.	

ND : Non Déterminé

## Types des ovins en Algérie.

Berbère		Barbarine		D'man		Targui-Sidaou	
Atlas Tallien du Nord d'Algérie et d'Afrique du nord.		La frontière tunisienne dans l'erg oriental (OUED-SOUF)		Sahara du sud ouest algérien, erg occidental et sud marocain.		La grande Sahara du sud Algérien.	
Race de petite taille.		Bonne, corps ramassé, poitrine large et profonde.		Petits corps, conformation défectueuse.		Etriqué d'une façon générale, poitrine étroite.	
Petites et spiralées.		Développées chez le male, absent chez la femelle.		Petites, fines ou n'existent pas.		Sans cornes ou de petites cornes courbées chez les males.	
Blanche sur tout le corps.		Corps blanche sauf la tête qui peut être brune ou noire.		Noire ou brun foncé.		Noire et jaune claire.	
Moyennes.		Moyenne et pendantes.		Grandes et pendantes.		Grandes et pendantes.	
Fine de longueur moyenne s'arrête au jarret.		Grosse 1à2kg et 3à4kg après l'engraissement.		Fine, longue à extrémité blanche.		Mince et longue.	
ND		ND		0,19% (Ministère d'agriculture Algérienne, 2006)		ND	
Béliers	Brebis	Béliers	Brebis	Béliers	Brebis	Béliers	Brebis
0,65	0,60	0,70	0,64	0,75	0,60	0,77	0,76
0,78	0,64	0,66	0,65	0,74	0,64	0,64	0,64
0,37	0,30	0,32	0,29	0,34	0,32	0,33	0,32
45	35	45	37	46	36	41	33
Printemps et début d'été.		Se déroule entre janvier et mars.		Toute l'année.		ND	
Toute l'année.		ND		ND		ND	

(Cheilig, 1992, Modifié)

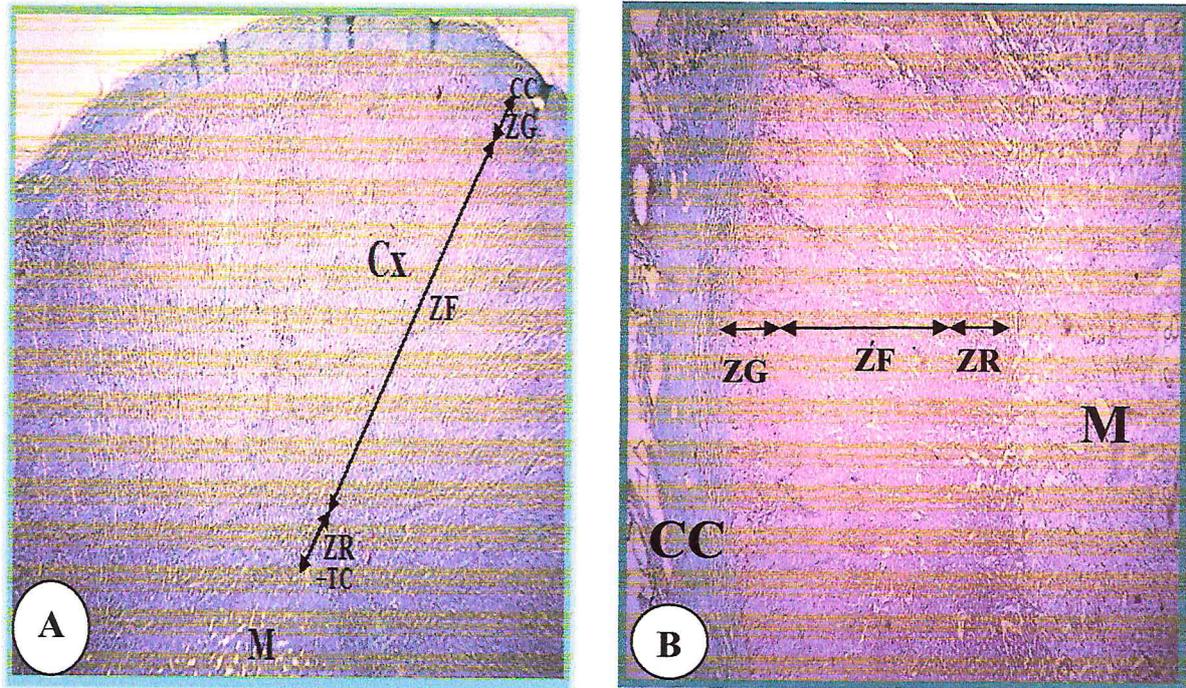


Figure 25 : Histologie de la corticosurrénale en phase claire à l'équinoxe du printemps chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa. Coloration : TM ; Grossissement : X 40.

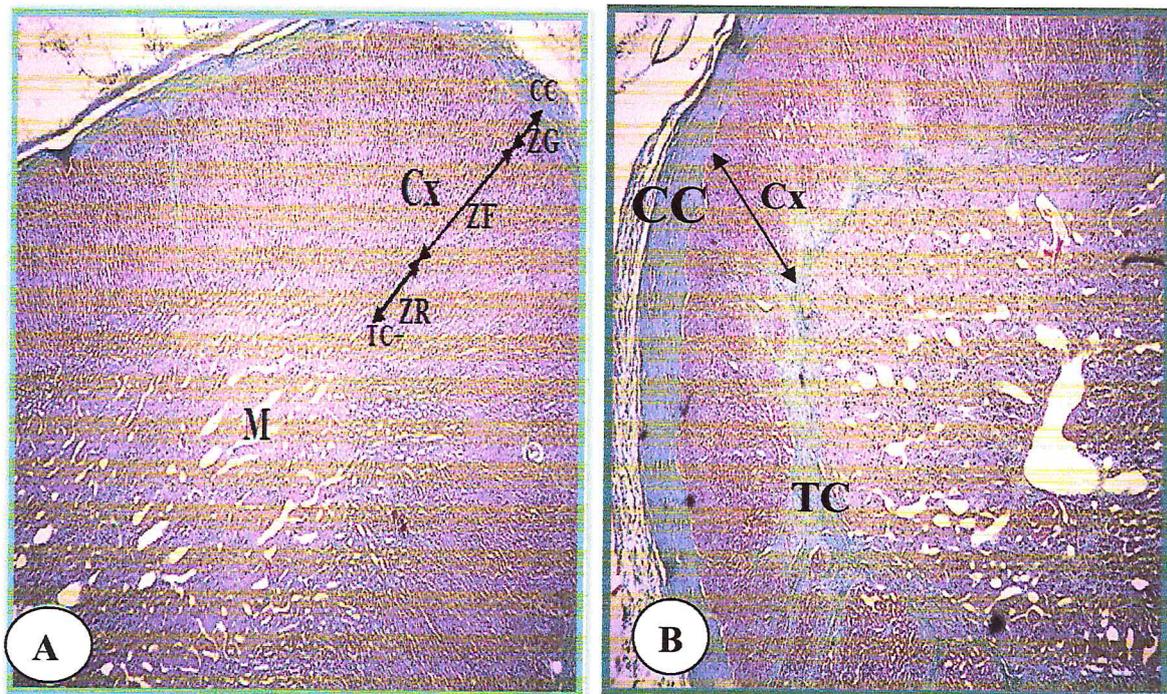
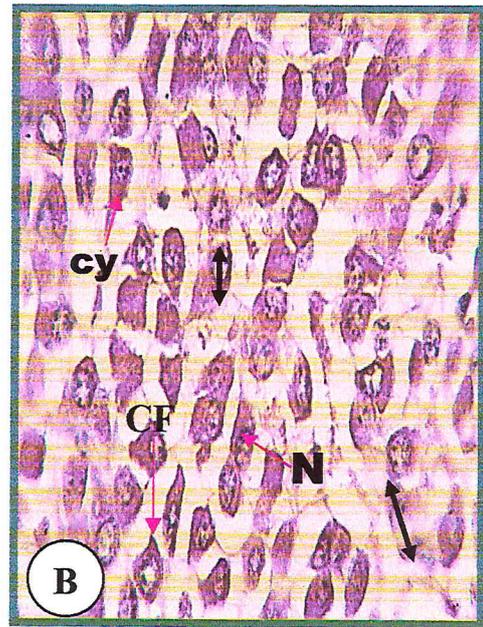
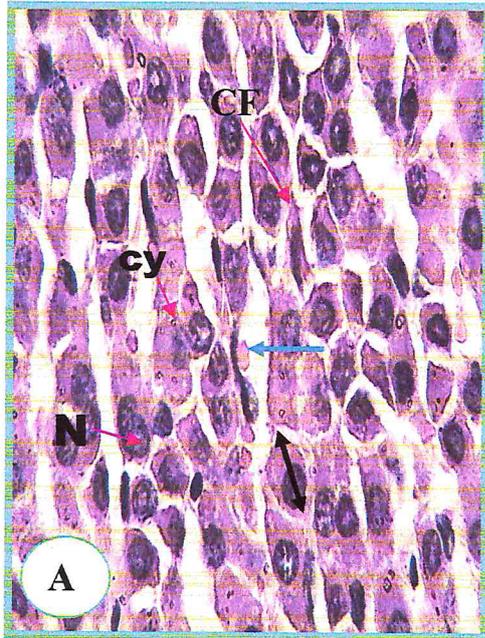
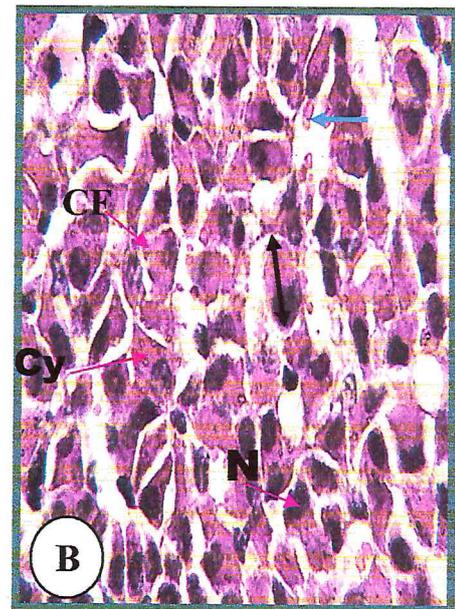
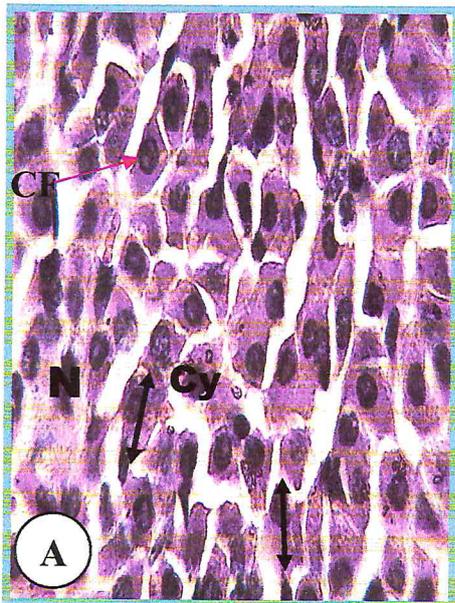


Figure 26: Histologie de la corticosurrénale en phase sombre à l'équinoxe du printemps chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'El Méniâa. Coloration : trichrome de Masson, Grossissement x40). CC : Capsule Conjonctive ; CX : Cortex ; ZG : Zone Glomurée ; ZF : Zone fasciculée ; ZR : Zone réticulée ; M : Médulla.

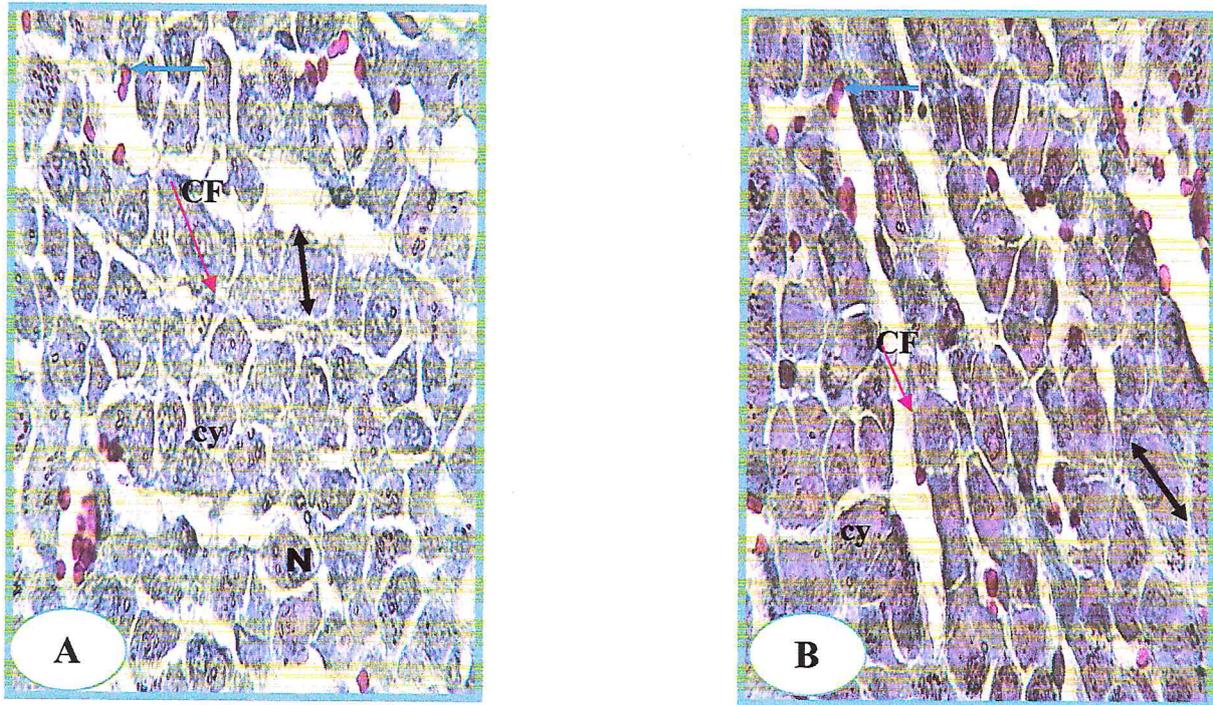


**Figure 27:** Histologie de la zone fasciculée corticosurrénalienne en phase claire à l'équinoxe printemps chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa. Coloration : HE ; Grossissement: X1000.

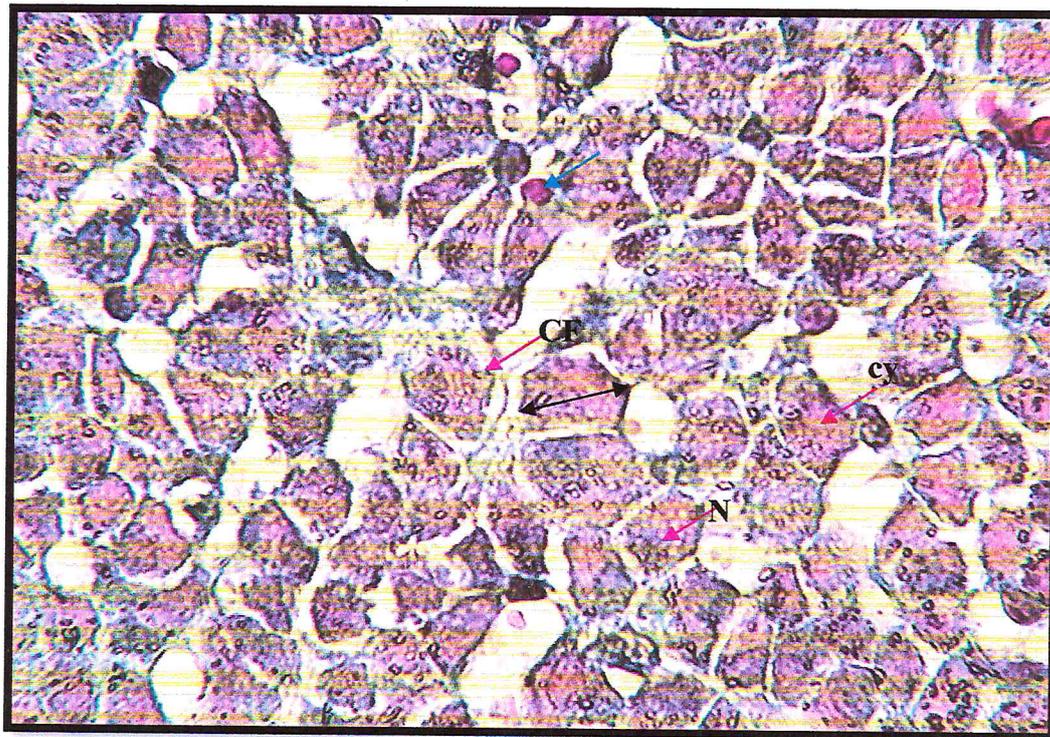
CF : Cellule Fasciculée ; N : Noyau ; Cy : Cytoplasme ; **Flèche bleu** : Globule Rouge **Flèche noire** : la hauteur de la cellule.



**Figure 28:** Histologie de la zone fasciculée en phase sombre à l'équinoxe du printemps chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'El Meniâa. Coloration: Hémalun-éosine ; Grossissement : x1000 CF : Cellule Fasciculée ; N : Noyau ; Cy : Cytoplasme ; **Flèche bleu** : Globule Rouge ; **Flèche noire** : la hauteur de la cellule.

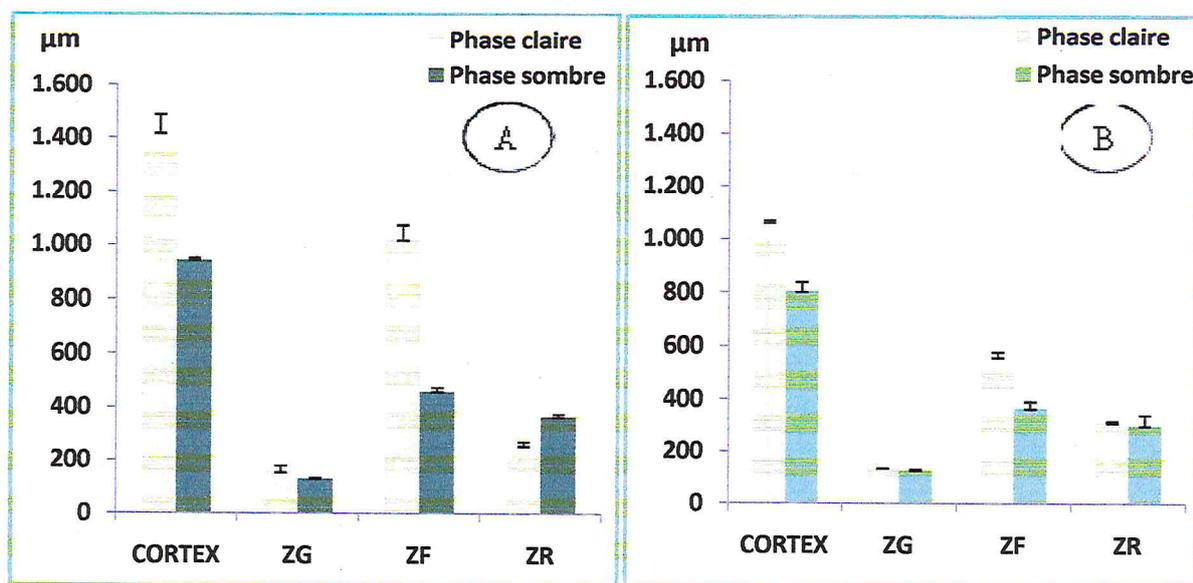


**Figure 29:** Histologie de la zone fasciculée corticosurrénalienne en phase claire (A) et en phase sombre (B) à l'équinoxe printemps chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa. Coloration : TM. Grossissement: X1000 CF : Cellule Fasciculée ; N : Noyau ; Cy : Cytoplasme ; Flèche bleu : Globule Rouge. Flèche noire : la hauteur de la cellule.



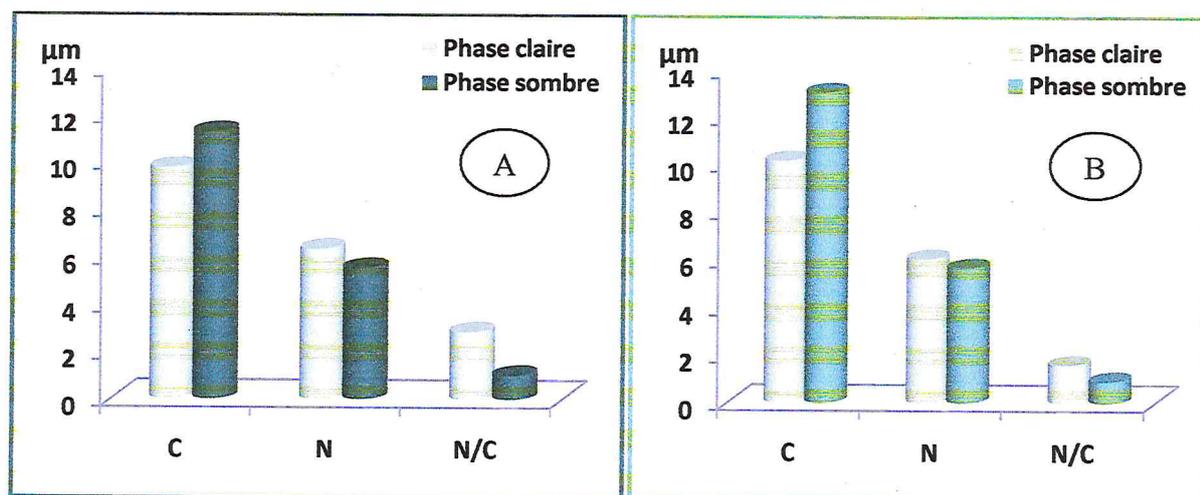
**Figure 30 :** Histologie de la zone fasciculée en phase sombre à l'équinoxe du printemps chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'El Meniâa. Coloration : TM ; grossissement : X1000.

## Résultats



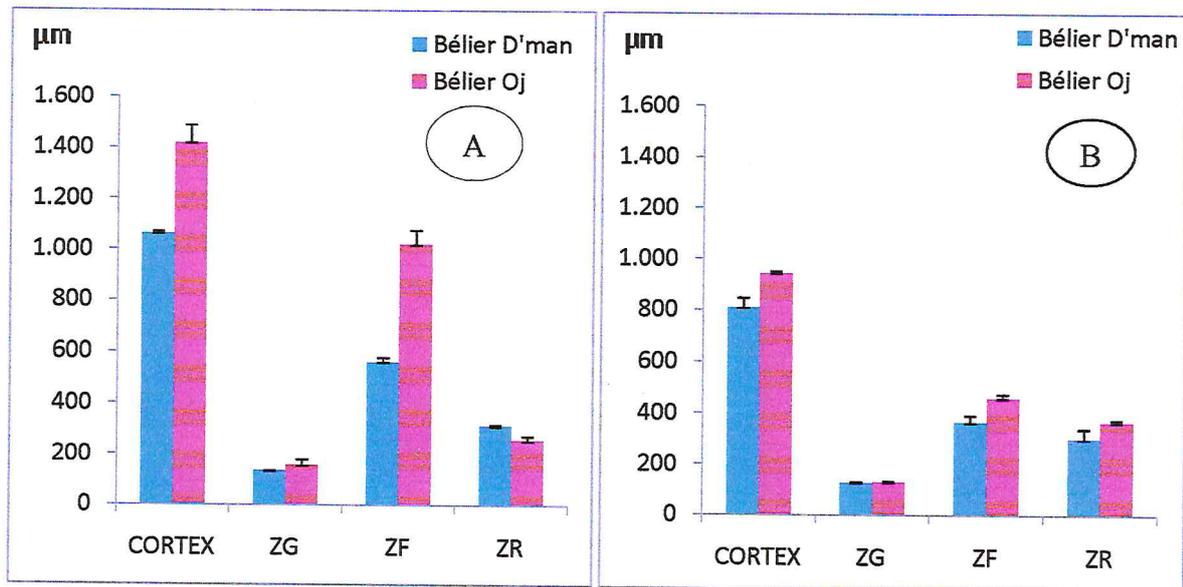
**Figure 31:** Les variations morphométriques du cortex (ZG ; ZF ; ZR) en phase claire et en phase sombre à l'équinoxe de printemps chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.

D'après la figure 31, on remarque que le cortex et la ZF sont plus importants en phase claire chez les deux races ovines. Pour la ZR, elle paraît plus importante en phase sombre chez la race Ouled Djellal par contre elle est plus volumineuse en phase claire chez la race D'man.



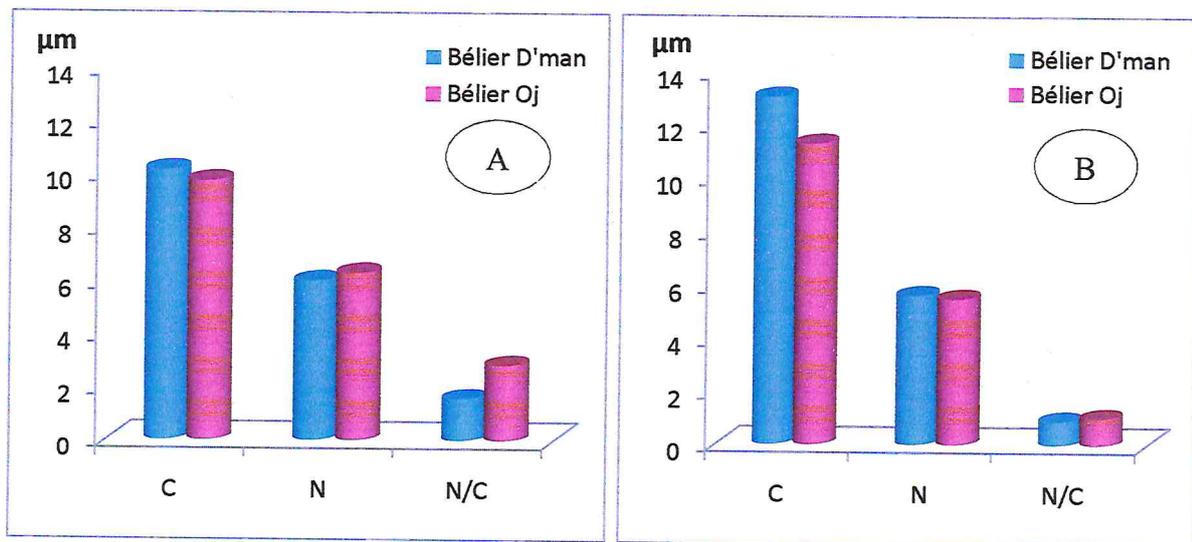
**Figure 32:** Les variations nyctémérales du diamètre du noyau N ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C à l'équinoxe de printemps chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.

Comme pour la saison d'automne, la figure 32 montre que La hauteur cellulaire est plus importante en phase sombre chez les deux races et le noyau paraît toujours légèrement plus important en phase claire.



**Figure 33:** Les variations morphométriques du cortex (ZG ; ZF ; ZR) en phase claire (A) et en phase sombre (B) à l'équinoxe de printemps chez les béliers de race D'man et de race Ouled Djellal élevés dans la région d'EL-Méniâa.

Comme pour la saison automnale, la race Ouled Djellal présente un cortex plus important que la race D'man. Il est bien évident que le pourcentage de la ZF est le plus important et influe sur le volume du cortex plus que les autres zones.



**Figure 34:** Les variations nyctémérales du diamètre du noyau N ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C en phase claire (A) et en phase sombre (B) à l'équinoxe de printemps chez les béliers de race D'man et de race Ouled Djellal élevés dans la région d'EL-Méniâa.

D'après la figure 34, la hauteur cellulaire paraît plus importante chez la race D'man durant les deux phases.

### 3. Solstice d'été :

Durant la saison estivale, l'épaisseur du cortex paraît très importante au cours des deux phases claire et sombre mais la différence entre ces deux dernières reste toujours significative et due uniquement à l'augmentation de l'épaisseur fasciculaire chez les deux races ovines comme déjà noté pour la saison d'automne et la saison du printemps.

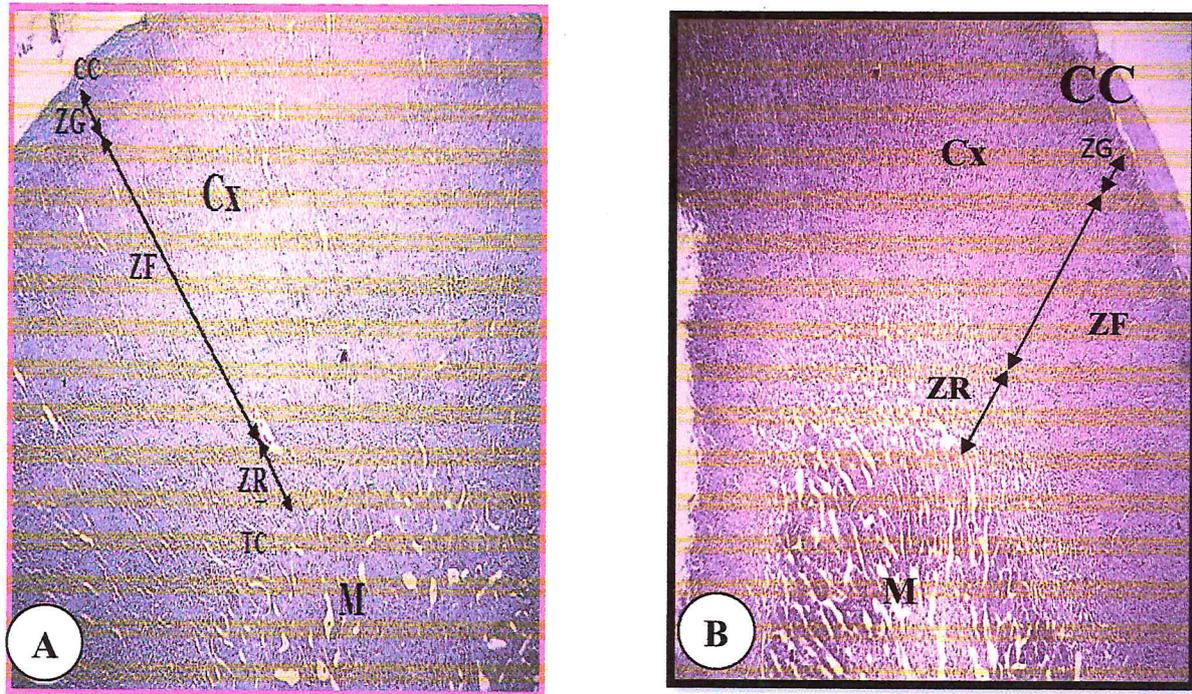
Chez la race Ouled Djellal, l'épaisseur du cortex passe de 1298,401 $\mu\text{m}$  en phase sombre à 1636,44 $\mu\text{m}$  en phase claire. Cette augmentation très significative ( $p= 0,004$ ) est due comme déjà cité plus haut à l'augmentation de la ZF qui présente 74% du volume cortical (Figure 41A et Annexe XLV).

Les cellules de la zone fasciculée sont de taille variable, leur hauteur est plus élevée durant la phase sombre 14,17  $\mu\text{m}$ , d'où le rapport nucléaire présente une variation traduite par une différence significative entre la phase claire et la phase sombre (Figure 42A).

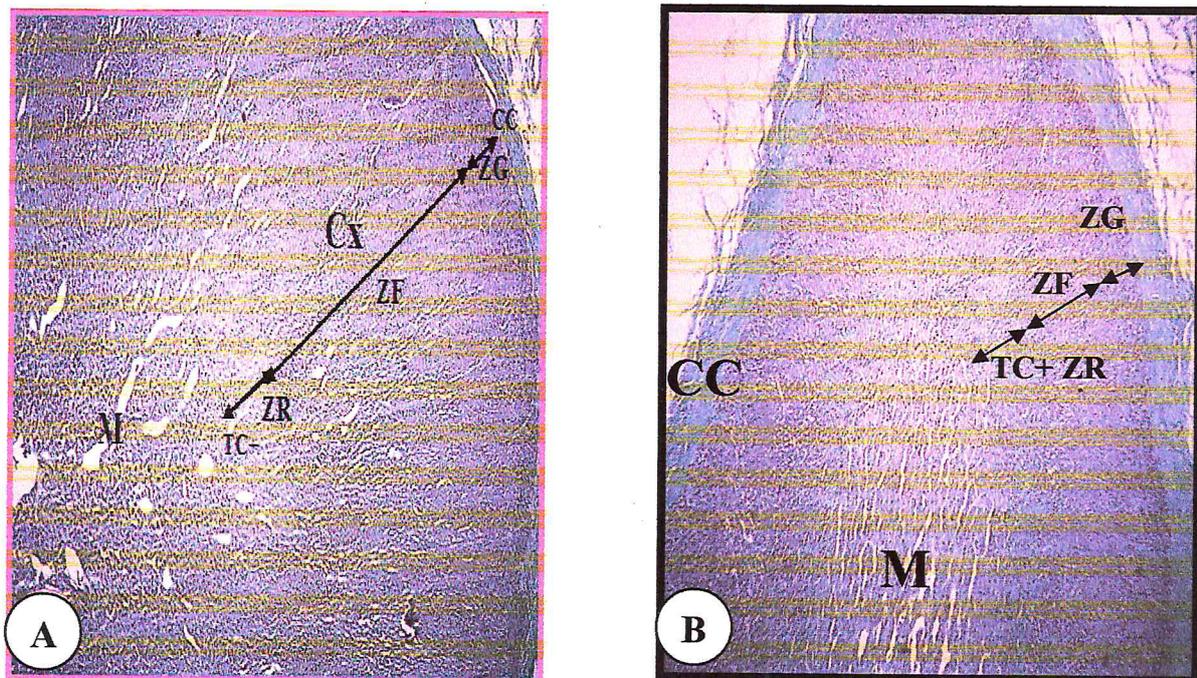
Chez la race D'man, le cortex surrénalien est plus important en phase claire 1301,160 $\mu\text{m}$  qu'en phase sombre 1013,92 $\mu\text{m}$ . Pareil cette augmentation serait due essentiellement à une élévation hautement significative ( $p= 0,000008$ ) de la ZF qui présente 70% du volume total du cortex (figure 41B et Annexe XLVI).

En effet, les noyaux deviennent volumineux en phase claire avec une différence très significative ( $p= 0,001$ ) entre les deux phases claire et sombre.

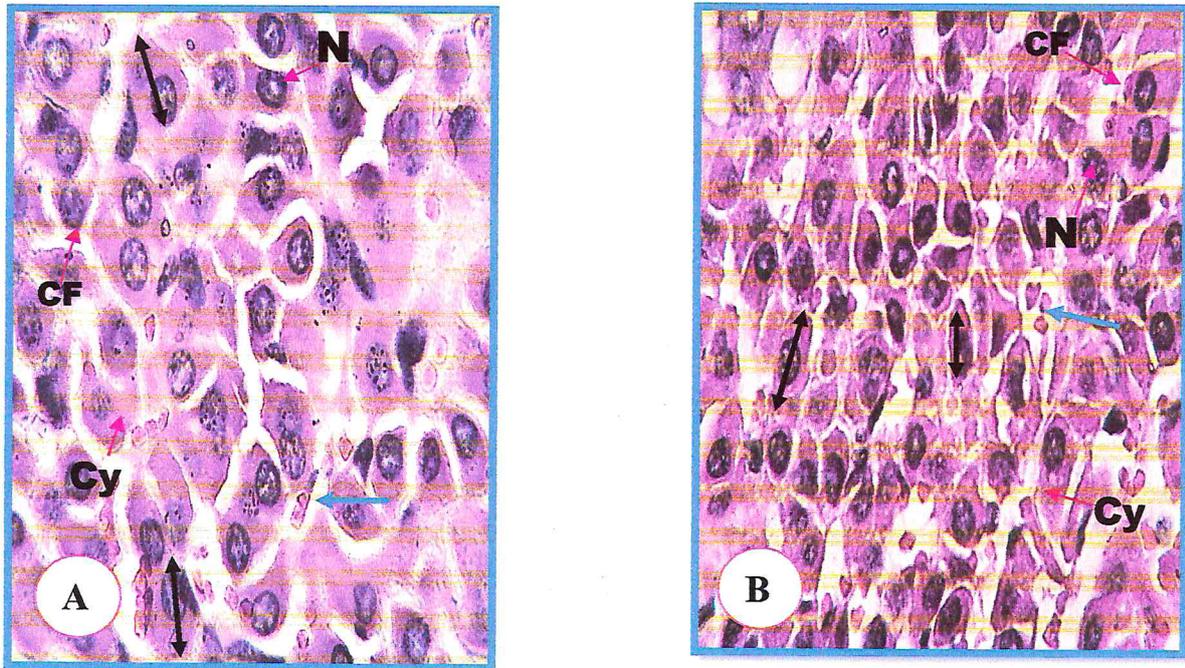
Par la coloration au Trichrome de Masson, on distingue une présence importante des capillaires sanguins larges qui séparent les cellules fasciculaires en phase claire témoignant un important échange entre cellules et capillaires (Figure 39).



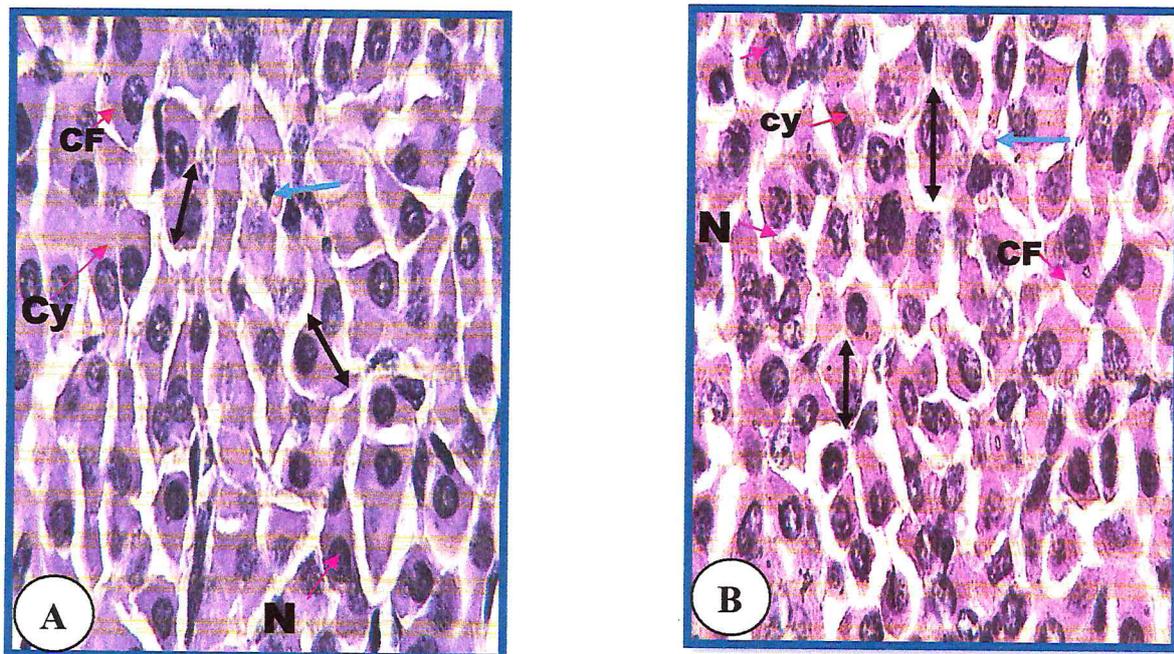
**Figure 35 :** Histologie de la glande surrénale en phase claire au solstice d'été chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa. Coloration : TM ; Grossissement : X 40. CC : Capsule Conjonctive ; Cx : Cortex ; ZG : Zone Glomérulée ; ZF : Zone fasciculée ; ZR : Zone réticulée ; M : Médulla.



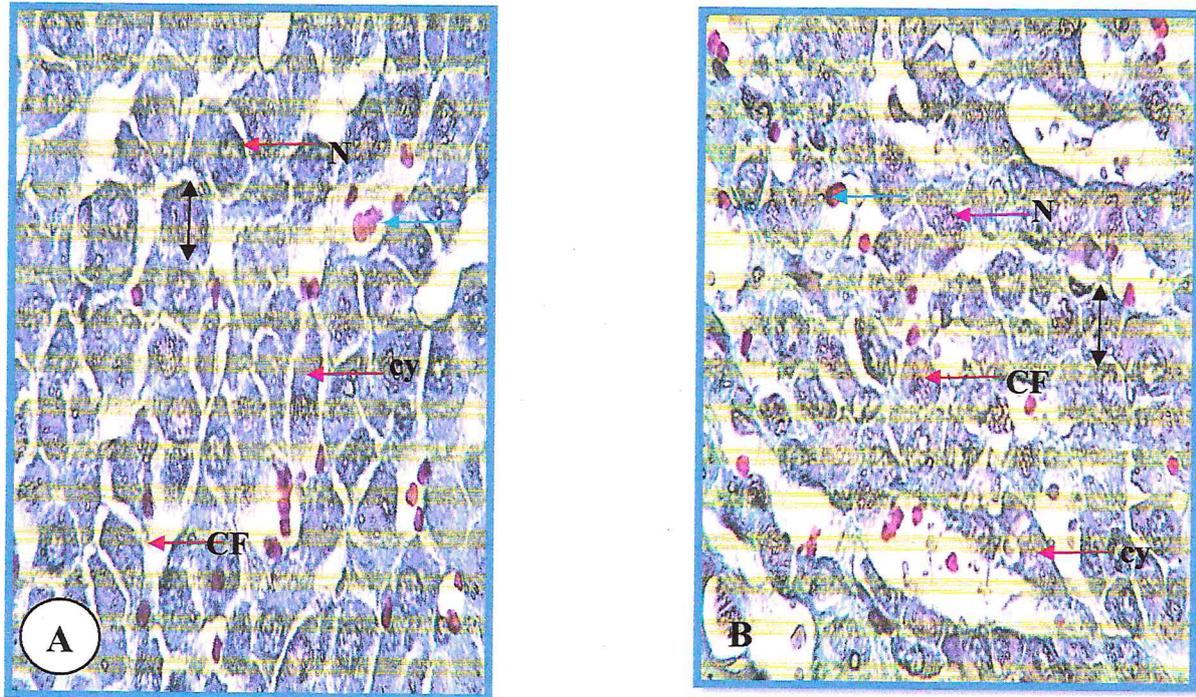
**Figure 36 :** Histologie de la glande surrénale en phase sombre au solstice d'été chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa. Coloration : TM ; Grossissement : X 40. CC : Capsule Conjonctive ; Cx : Cortex ; ZG : Zone Glomérulée ; ZF : Zone fasciculée ; ZR : Zone réticulée ; M : Médulla.



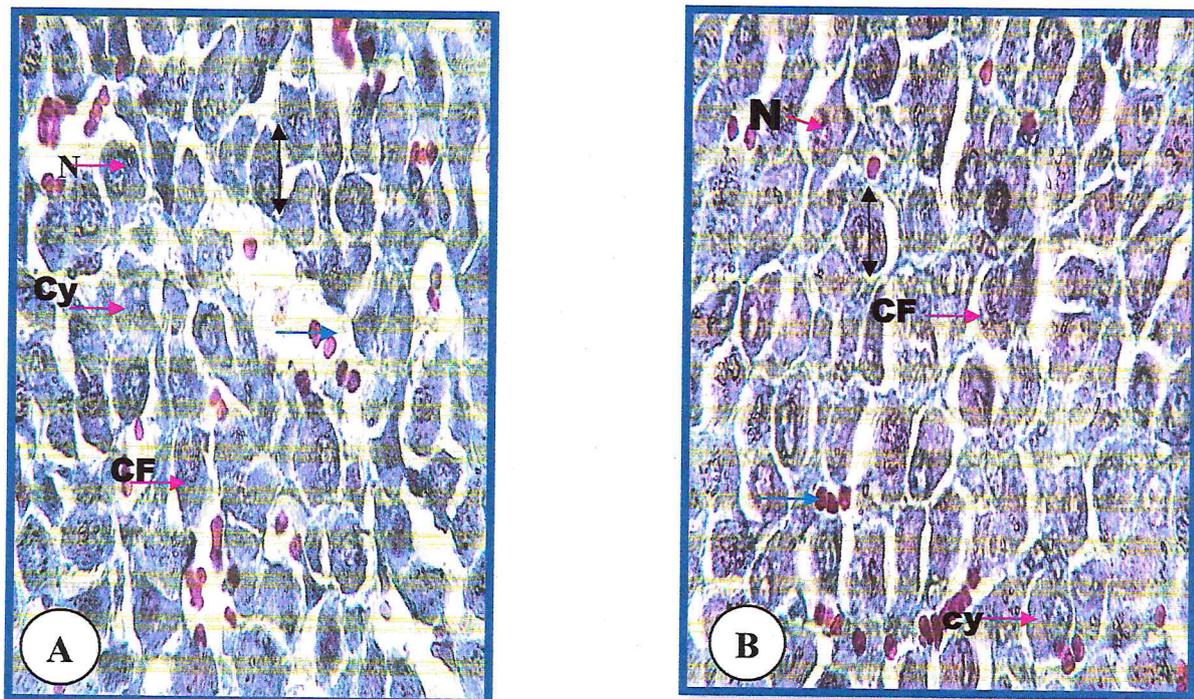
**Figure 37:** Histologie de la zone fasciculée corticosurrénalienne en phase claire au solstice d'été chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL Méniâa. Coloration : HE ; Grossissement : X1000. CF: Cellule fasciculée ; N : Noyau ; Cy : Cytoplasme ; Flèche bleu : globule rouge. Flèche noire : la hauteur de la cellule.



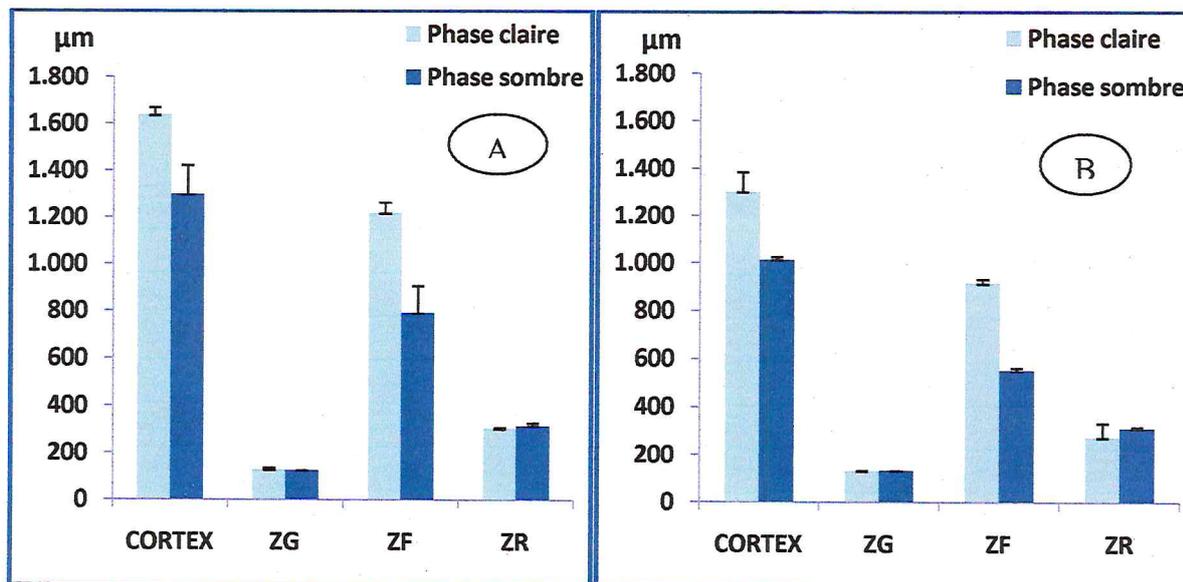
**Figure 38:** Histologie de la zone fasciculée corticosurrénalienne en phase sombre au solstice d'été chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'Man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa. Coloration : HE ; Grossissement : X1000. CF: Cellule fasciculée ; N : Noyau ; Cy : Cytoplasme ; Flèche bleu : globule rouge. Flèche noire : la hauteur de la cellule.



**Figure 39:** Histologie de la zone fasciculée corticosurrénalienne en phase claire au solstice d'été chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa. Coloration : TM ; Grossissement : X1000. CF: Cellule fasciculée ; N : Noyau ; Cy : Cytoplasme ; Flèche bleue : globule rouge. Flèche noire : la hauteur de la cellule.

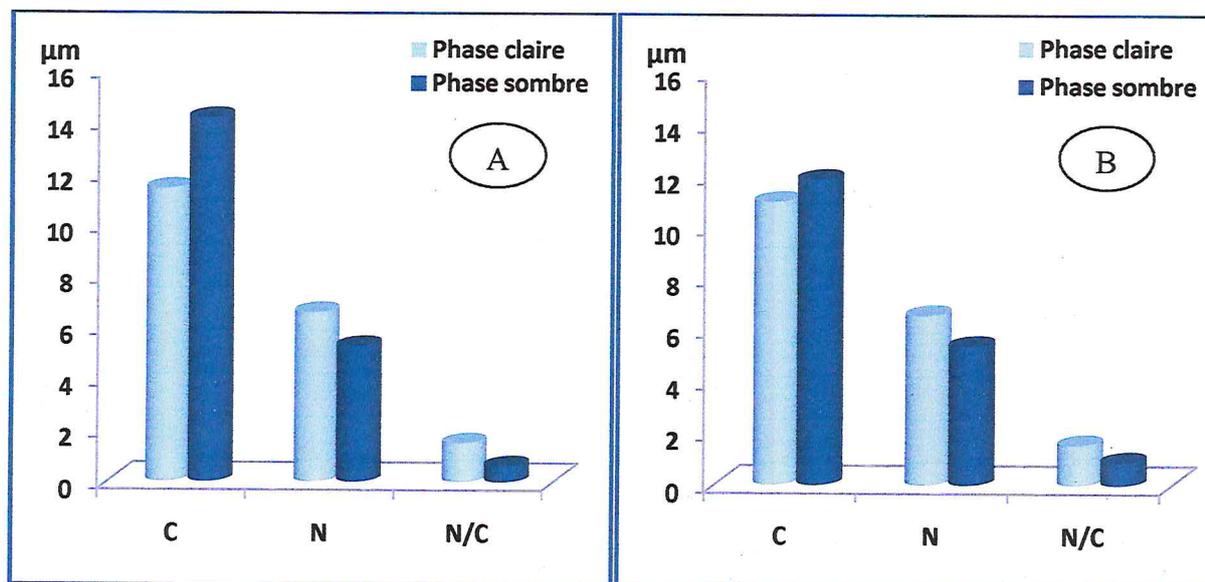


**Figure 40:** Histologie de la zone fasciculée corticosurrénalienne en phase sombre au solstice d'été chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa. Coloration : TM ; Grossissement : X1000. CF: Cellule fasciculée ; N : Noyau ; Cy : Cytoplasme ; Flèche bleue : globule rouge. Flèche noire : la hauteur de la cellule.



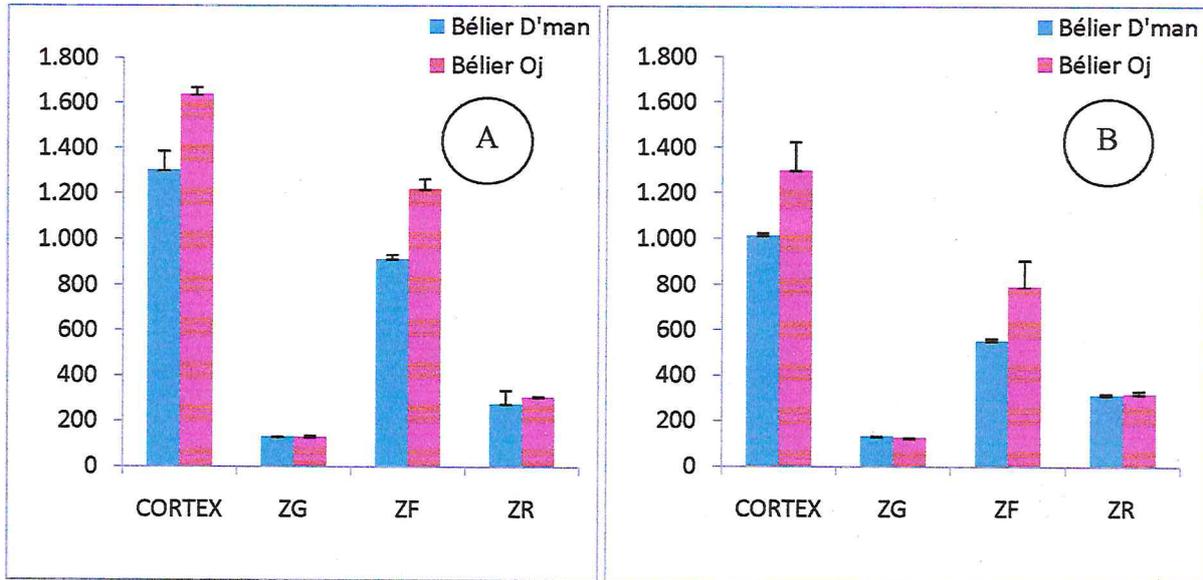
**Figure 41:** Les variations morphométriques du cortex (ZG ; ZF ; ZR) en phase claire et en phase sombre au solstice d'été chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.

La figure 41 montre pour les deux races ovines un cortex et une ZF importants en phase claire. On note aucune variation pour les autres zones.



**Figure 42:** Les variations nycthémerales du diamètre du noyau N ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C au solstice d'été chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.

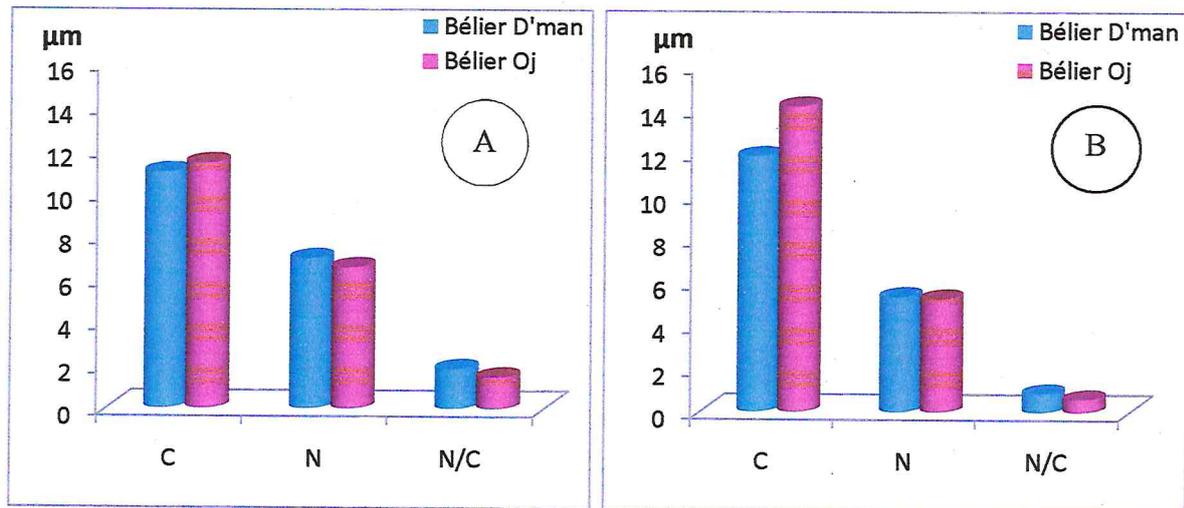
Chez les deux races ovines : la hauteur cellulaire reste toujours importante en phase sombre, le noyau est au contraire légèrement plus important en phase claire comme déjà souligné pour les saisons automne et printemps.



**Figure 43 :** Les variations morphométriques du cortex (ZG ; ZF ; ZR) en phase claire (A) et en phase sombre (B) au solstice d'été chez les béliers de race D'man et de race Ouled Djellal élevés dans la région d'EL-Méniâa.

La figure 43 montre clairement que la race Ouled Djellal présente un cortex ainsi qu'une ZF plus importants que la race D'man comme déjà soulignée pour les autres saisons.

La ZR reste toujours plus importante que la ZG ne présentant aucune variation entre les deux races.



**Figure 44:** Les variations nycthémerales du diamètre du noyau N ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C en phase claire (A) et en phase sombre (B) au solstice d'été chez les béliers de race D'man et de race Ouled Djellal élevés dans la région d'EL-Méniâa.

A la différence des autres saisons (printemps, automne) la hauteur cellulaire se trouve légèrement plus importante chez la race Ouled Djellal durant les deux phases claire et sombre.

#### 4. Les variations morphométriques moyennes de la corticosurrénale en phases claire et sombre :

Les résultats de l'étude morphométrique montrent que l'épaisseur du cortex surrénal chez les deux races ovines subit des variations plus ou moins importantes entre la phase claire et la phase sombre.

En effet, chez la race Ouled Djellal l'épaisseur corticale moyenne passe de 1036,66 $\mu$ m en phase sombre à 1499,62 $\mu$ m en phase claire. De même, l'épaisseur du cortex pour la race D'man passe de 884,006 $\mu$ m en phase sombre à 1180,148 $\mu$ m en phase claire.

Ceci dit quelque soit l'augmentation ou la diminution du cortex, on remarque que l'épaisseur du cortex est relative à celle de la ZF, puisque l'augmentation de la zone fasciculée induit forcément l'augmentation du cortex, pareil sa diminution se répercute sur l'épaisseur du cortex qui diminue aussi. Comme ça a été déjà noté pour les variations individuelles de chaque saison, la hauteur cellulaire est plus importante en phase sombre et le noyau reste plus volumineux en phase claire pour les deux races ovines (Tableaux V et VI).

Il est remarquable de constater que le cortex surrénalien ainsi que la ZF se trouvent plus importants chez la race Ouled Djellal que la race D'man. Cependant, la hauteur cellulaire ne présente aucune variations entre les deux races, de même pour le noyau et cela quelque soit la phase lumineuse.

**Tableau V:** les variations morphométriques moyennes de la corticosurrénale en phase claire et en phase sombre chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniaâ.

	Phase claire	%	phase sombre	%	diff en %
<b>Cortex</b>	1499,621	100	1036,666	100	0,30
<b>ZG</b>	139,393	9	131,032	12	0,05
<b>ZF</b>	1065,327	71	591,264	58	0,44
<b>ZR</b>	308,631	20	309,89	30	-0,004
<b>N</b>	6,31		5,48		0,13
<b>C</b>	10,42		12,806		-0,22
<b>N/C</b>	1,97		0,81		0,58

**Tableau VI:** les variations morphométriques moyennes de la corticosurrénale en phase claire et en phase sombre chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniaâ.

	Phase claire	%	phase sombre	%	diff en %
<b>Cortex</b>	1180,148	100	884,006	100	0,25
<b>ZG</b>	130,799	11	127,423	14	0,02
<b>ZF</b>	757,256	64	472,762	54	0,37
<b>ZR</b>	280,745	23	280,094	31	0,002
<b>N</b>	6,41		5,293		0,21
<b>C</b>	10,633		12,37		-0,16
<b>N/C</b>	1,633		0,84		0,48

## II. les variations morphométriques saisonnières de la corticosurrénale

Dans cette partie on a tenté de rechercher d'éventuelles variations morphométriques du cortex surrénalien entre les différentes saisons.

D'après les résultats rapportés dans les tableaux XI et XII, on peut dire que le cortex surrénalien des deux races ovines Ouled Djellal et D'man se caractérise par une épaisseur élevée en été relativement faible en automne et au printemps.

Il est remarquable de signaler que la race Ouled Djellal présente un cortex plus développé que la race D'man, due uniquement à la zone fasciculée.

Le pourcentage de la zone glomérulée se trouve plus important chez la race D'man pour toutes les saisons étudiées.

**Tableau XI:** les variations morphométriques saisonnières moyennes (automne, printemps, été) de la corticosurrénale chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région D'EL-Méniâa.

	Automne	%	Printemps	%	Eté	%
<b>Cortex</b>	1156,664	100	1180,345	100	1467,422	100
<b>ZG</b>	134,53	11	143,357	12	127,75	9
<b>ZF</b>	739,255	63	739,606	62	1006,026	69
<b>ZR</b>	304,065	26	311,589	26	312,127	22
<b>N</b>	5,835		5,93		5,92	
<b>C</b>	11,515		10,525		12,8	
<b>N/C</b>	1,19		1,94		1,05	

**Tableau XII:** les variations morphométriques saisonnières moyennes (automne, printemps, été) de la corticosurrénale chez le bélier de race D'man élevé dans la région D'EL-Méniâa.

	Automne	%	Printemps	%	Eté	%
<b>Cortex</b>	1006,201	100	932,49	100	1157,54	100
<b>ZG</b>	122,934	12	131,776	14	132,624	12
<b>ZF</b>	647,695	65	462,861	50	734,471	63
<b>ZR</b>	239,815	23	307,087	33	294,358	25
<b>N</b>	5,54		6,3		6,715	
<b>C</b>	11,455		11,61		11,44	
<b>N/C</b>	1,085		1,25		1,375	

**1. Les variations morphométriques saisonnières de la corticosurrénale pour les béliers sacrifiés en phase claire :**

D'après les résultats rapportés dans le tableau VII et l'annexe 51A, on note que chez la race Ouled Djellal l'épaisseur du cortex est plus importante en été (1636,44 $\mu$ m) et relativement faible en automne (1444,56 $\mu$ m) et au printemps (1417,854 $\mu$ m).

De plus c'est durant la saison estivale que la ZF est plus importante représentant 74% du cortex.

Même chose pour la race D'man qui présente un cortex important en été (1301,16 $\mu$ m), et plus faible en automne (1177,12 $\mu$ m) et au printemps (1062,164 $\mu$ m) (Tableau VIII et Annexe 51B).

Conjointement, il ressort de l'analyse des données des tableaux VII et VIII que la saison estivale se distingue par des cellules plus hautes et des noyaux plus volumineux que le reste des saisons chez les deux races ovines étudiées.

**Tableau VII:** les variations morphométriques saisonnières de la corticosurrénale durant la phase claire chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniaâ.

	Phase claire:					
	Automne	%	Printemps	%	Eté	%
<b>Cortex</b>	1444,567	100	1417,854	100	1636,444	100
<b>ZG</b>	132,703	9	156,187	11	129,289	7
<b>ZF</b>	957,268	66	1019,093	71	1219,62	74
<b>ZR</b>	362,712	25	256,808	18	306,373	19
<b>N</b>	6,02		6,33		6,58	
<b>C</b>	10,08		9,75		11,43	
<b>N/C</b>	1,57		2,86		1,49	

**Tableau VIII:** les variations morphométriques saisonnières de la corticosurrénale durant la phase claire chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniaâ.

	Phase claire:					
	Automne	%	Printemps	%	Eté	%
<b>Cortex</b>	1177,12	100	1062,164	100	1301,16	100
<b>ZG</b>	125,108	11	135,444	14	131,845	10
<b>ZF</b>	795,5	68	560,425	53	915,845	70
<b>ZR</b>	253,47	21	313,185	29	275,582	20
<b>N</b>	6,22		6,94		6,99	
<b>C</b>	10,74		10,15		11,01	
<b>N/C</b>	1,44		1,59		1,87	

**2. Les variations morphométriques saisonnière de la corticosurrénale pour les béliers sacrifiés en phase sombre :**

L'ensemble des résultats présentés au niveau des tableaux XI et X et l'annexe 53, indiquent que l'épaisseur du cortex est plus élevée en été et faible en automne et au printemps chez les deux races ovines.

Au niveau cellulaire, la hauteur des cellules est très importante en saison estivale (14,17 $\mu$ m) pour la race Ouled Djellal, alors que chez la race D'man les cellules sont plus hautes durant la saison printanière (13,07 $\mu$ m) (Annexe 54).

**Tableau IX:** les variations morphométriques saisonnières de la corticosurrénale durant la phase claire chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Phase sombre:					
	Automne	%	Printemps	%	Eté	%
<b>Cortex</b>	868,762	100	942,836	100	1298,401	100
<b>ZG</b>	136,358	12	130,527	13	126,212	10
<b>ZF</b>	521,243	60	460,12	48	792,43	61
<b>ZR</b>	245,419	28	366,37	39	317,881	19
<b>N</b>	5,65		5,53		5,26	
<b>C</b>	12,95		11,3		14,17	
<b>N/C</b>	0,81		1,02		0,61	

**Tableau X:** les variations morphométriques saisonnières de la corticosurrénale durant la phase claire chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Phase sombre:					
	Automne	%	Printemps	%	Eté	%
<b>Cortex</b>	835,282	100	802,816	100	1013,92	100
<b>ZG</b>	120,76	15	128,108	16	133,403	13
<b>ZF</b>	499,891	59	365,298	46	553,097	54
<b>ZR</b>	226,16	26	300,989	37	313,134	29
<b>N</b>	4,86		5,66		5,36	
<b>C</b>	12,17		13,07		11,87	
<b>N/C</b>	0,73		0,91		0,88	

## Résultats

---

En résumé, cette étude porte sur les variations morphométriques du cortex surrénalien en relation avec le cycle lumière/obscurité et la saison, chez deux races ovines Ouled Djellal et D'man élevées dans la région d'EL-Méniâa.

Les résultats rapportés sont en faveur de l'influence de ces facteurs externes à savoir la lumière du jour et la photopériode saisonnière.

**Les variations morphométriques de la glande corticosurrénalienne chez les deux races Ouled Djellal et D'man entre phase claire et phase sombre rapportent :**

**Pour la saison automnale, on note que :**

Au niveau tissulaire : la race Ouled Djellal et la race D'man présentent un cortex important en phase claire.

Au niveau cellulaire : la hauteur cellulaire de la ZF paraît importante en phase sombre alors que le noyau est plus volumineux en phase claire pour les deux races ovines.

**En saison printanière, on note que :**

Au niveau tissulaire : le cortex de la glande surrénale paraît plus faible que la saison précédente (automne) chez les deux races étudiées, mais reste plus important en phase claire.

Au niveau cellulaire : le rapport nucléaire diminue en phase sombre aussi bien pour la race Ouled Djellal que la race D'man comme observé pour la saison d'automne, due à l'augmentation de la taille cellulaire durant cette phase.

**Durant la saison estivale, on note que :**

Au niveau tissulaire : l'épaisseur corticale se trouve à son maximum durant cette saison et reste plus élevée en phase claire chez les deux races ovines. Au niveau cellulaire : les cellules sont plus hautes en phase sombre comme observé pour les saisons précédentes, aussi bien chez la race Ouled Djellal que la race D'man.

## *Résultats*

---

**Les mesures morphométriques moyennes de la corticosurrénale pour l'ensemble des saisons, soutiennent l'éventuelle influence de la lumière sur la fonction corticosurrénalienne :**

En effet le cortex, la ZF et le noyau des cellules fasciculaires sont plus importants en phase claire, alors que le volume cellulaire se trouve plus important en phase sombre chez les deux races ovines.

**Nos résultats rapportent aussi des variations saisonnières de la morphométrie corticosurrénalienne, impliquant ainsi le deuxième facteur externe : la photopériode.**

Le bélier Ouled Djellal et le bélier D'man se caractérise par un cortex surrénalien volumineux en été (se distinguant par une zone fasciculée développée à cellules hautes) et relativement faible en automne et au printemps pour les deux phases lumineuses.

La hauteur cellulaire est particulièrement plus importante au printemps chez la race D'man.

En effet, il est important de signaler que l'épaisseur du cortex est proportionnelle à celle de la zone fasciculée, comme cela a été vérifié pour chaque saison et pour chaque phase lumineuse.

# *Discussion*

Les résultats de cette étude sont brièvement rappelés puis discutés comparativement aux données de la littérature.

Dans cette étude l'évaluation des effets du cycle jour/nuit et de la saison sur la morphométrie du cortex surrénalien a donné des résultats intéressants, à savoir l'épaisseur du cortex est plus importante en phase claire qu'en phase obscure à différents moments de l'année (automne, printemps, été) chez les béliers de race Ouled Djellal et de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniaâ. Il paraît que ces variations peuvent être entraînées par la lumière et la photopériode chez la plus part des espèces vertébrés (Woodley *et al.*, 2003), y compris le mouton (Topel *et al.*, 1973).

De plus, l'ensemble des résultats montrent que l'hypertrophie du cortex surrénalien chez les deux races ovines durant la phase claire est due essentiellement à l'augmentation de l'épaisseur de la ZF pour toutes les saisons, mais aussi de la ZR à l'équinoxe d'automne pour la race Ouled Djellal.

A la saison du printemps, l'augmentation du cortex surrénalien chez la race Ouled Djellal est due plutôt à la multiplication remarquable des cellules fasciculaires. Et à l'augmentation de la ZG chez nos deux races ovines.

Chez *Gerbilus tarabuli*, durant la saison printanière, une nette hypertrophie du cortex surrénal due essentiellement à celle de la zone réticulé ainsi qu'à celle des cellules fasciculaires. De plus, la diminution du rapport nucléo-cytoplasmique dans ces deux zones atteste d'une hypertrophie du noyau cellulaire, signe d'une intense activité (Zatra, 2008).

Chez le rat wistar, il a été démontré que l'hypertrophie du cortex surrénalien est due à l'augmentation de l'activité mitotique et à la prolifération cellulaire de la zone réticulée (Kasprazak *et al.*, 1986) ou à l'augmentation du volume mitochondrial, à la prolifération du réticulum endoplasmique lisse et à celles des gouttelettes lipidiques dans les cellules de la réticulée (Mlendowicz *et al.*, 1986).

Nos résultats sont en faveur d'un besoin de cholestérol manifesté par une augmentation de la taille des cellules fasciculaires des béliers de race Ouled Djellal et de race D'man. Ce besoin pourrait être la conséquence de l'hypertrophie de la zone fasciculée, qui est probablement causée par la consommation du cholestérol dans la synthèse et la sécrétion du cortisol. En effet, la mobilisation et l'hydrolyse des esters de cholestérol par l'enzyme ester

cholestérol hydrolase stimule la biosynthèse des hormones stéroïdiennes (Noland *et al.*, 1980 ; Capponi, 2004 ; Bollag *et al.*, 2008 ; Ogishima *et al.*, 2008).

Chez *Gerbilus tarabuli*, les cellules de la zone fasciculée présentent une richesse en liposome avec une forme et une taille variables, présence des mitochondries à crêtes tubulaires ou tubulo-visiculaires et du réticulum endoplasmique lisse (Idelman, 1970 ; Magalhães, 1974 ; Tamaoki, 1973 ; Kobayashi, 1977 ; Munoz *et al.*, 1997 ; Hammoum *et al.*, 2008).

En effet les mitochondries et le réticulum endoplasmique possèdent les équipements enzymatiques qui permettent la conversion du cholestérol en corticostérone dans les cellules fasciculaires (Hechter *et al.*, 1953 ; Colby et Eacho, 1985 ; Basset *et al.*, 2004 ; Ogishima *et al.*, 2008).

Chez nos béliers Ouled Djellal et D'man, les cellules fasciculaires sont volumineuses, polyédriques ou rectangulaires et plus ou moins cubiques. Leur cytoplasme est abondant, claire et riche en vacuoles lipidiques d'où l'aspect spumeux des cellules. Le noyau est visible à forme ronde ou ovoïde comme trouvé chez l'Homme et le rat (Dietert, 1969 ; Wheeler *et al.*, 2001).

Le noyau clair présente une richesse en chromatine décondensé, ce qui lui donne un aspect actif. En effet, cet enrichissement est le signe d'une hyper activité nucléaire qui pourrait expliquer l'augmentation de la taille du noyau, reflète une forte transcription. Cet aspect paraît traduire l'intensité de la formation des ribosomes en relation avec l'activité de synthèse protéique des cellules fasciculaires (Magalhaes et Magalhaes, 1981).

L'étude du rythme nyctéméral de l'activité glucocorticoïde a été rapportée par plusieurs auteurs ; ainsi, l'étude de Mesbas (1978) avait établis que l'activité glucocorticoïde était soumise à d'importantes variations nyctémérales, caractérisées par des valeurs importantes en fin de matinée et en début d'après midi et des valeurs plus basses la nuit, quelque soit la saison (début de l'été ou fin de l'automne) et la race (Ouled Djellal, Tadmit ou croisement).

De même, Amokrane (2005) a rapporté chez le bélier D'man, une concentration en glucocorticoïde plus élevée en phase claire qu'en phase sombre, suggérant que la lumière agit comme stimulateur sur l'activité glucocorticoïde et que l'obscurité l'inhibe efficacement à différents moments de l'année.

Les données de la littérature affirment, que le cortisol est une hormone temporelle (Goichot et *al.*, 1998), directement régulée par l'horloge biologique (Veldhuis et *al.*, 1989). En effet, divers neurones du NSC projettent principalement à différentes structures hypothalamiques, pour transmettre l'information de synchronisation, particulièrement à l'axe HHC (activité glucocorticoïde).

La régulation du cortex surrénal est complexe, impliquant l'action du NSC, l'ACTH, l'innervation surrénalienne et des facteurs intra surrénaliens, pour produire des rythmes circadiens et saisonniers de l'activité corticosurrénalienne (Bornstein et Chrousos, 1999).

Ainsi on a pu établir que l'activité corticosurrénalienne suivait le cycle quotidien lumière-obscurité.

Plusieurs études admettent que la phase et la période du rythme biologique interne entraînées au cycle normal de 24h jour/nuit par le synchroniseur le plus puissant, la lumière du jour (Pittendrigh, 1981 ; Morin, 1994 ; Challet, 2004).

Dans notre étude, nous rapportons aussi l'existence des variations saisonnières de l'épaisseur corticosurrénalienne chez les béliers de race D'man et de race Ouled Djellal, caractérisées par un cortex important en été et relativement faible en automne et au printemps.

L'épaisseur du cortex varie en fonction de la saison en relation avec la durée du jour, elle est plus intense quand la photopériode est longue (été), alors qu'elle est plus faible quand la photopériode est courte comme retrouvé chez le porc domestique (Becker et *al.*, 1985), et la chèvre (Alila-Johanasson et *al.*, 2003). Même chose, les variations saisonnières retrouvées chez le bélier montrent que l'épaisseur du cortex est très importante en automne et faible au printemps (Malpaux et *al.*, 1996).

Les paramètres déterminants les rythmes saisonniers du cortex surrénalien sont variables et peuvent être regroupés en deux éléments essentiels chez les deux races de l'animal étudié (mise à part la photopériode élément majeur comme cité ci-dessus) à savoir :

- ✓ La latitude du biotope
- ✓ L'espèce

- **Au niveau des régions arides** : les données de la littérature sur les variations de la fonction corticosurrénalienne chez les mammifères sont très restreintes.

Au Sahara algérien, chez le rat des sables *Psammomys obesus* est caractérisé par une activité glucocorticoïde maximale en automne (Amirat *et al.*, 1980 ; Amirat et Brudieux, 1993), dans la même région saharienne, le dromadaire *Camelus dromedarius* présente un rythme saisonnier de l'activité glucocorticoïde important en été, en automne et en hiver et des valeurs plus basses au printemps (Khaldoun *et al.*, 1999).

Chez la chèvre bédouine *Capra hircus*, l'activité glucocorticoïde est maximale en été et en hiver et minimale au printemps (Chergui, 2000).

Alors que chez le mérion *Miriones schawi*, un cycle annuel de l'activité glucocorticoïde, basse en automne est élevée le reste de l'année (Bennani-Kabchi, 1988).

Chez le bélier de race D'man adulte élevé dans la région d'EL-Méniaâ, des variations saisonnières dans l'activité corticosurrénalienne, caractérisées essentiellement par un maximum en hiver et fin printemps et un minimum en été (Amokrane, 2005).

- **Au niveau des régions tempérées** : l'existence d'un rythme saisonnier de ces hormones est plus ou moins évidente.

Chez les rongeurs, tel que l'Hamster doré *Mesocricetus auratus*, la Souris (Zaleska, 1980), le Rat (Wong *et al.*, 1983), la sécrétion des glucocorticoïdes plasmatiques ne montre pas de saisonnalité (DE souza et Merier, 1987), alors quelle est évidente chez le Rat (Golikov, 1970) et le cobaye (Planel *et al.*, 1963) révélant une augmentation au cours des saisons printanière et estivale.

Chez le lapin sauvage *Oryctolagus cuniculus algirus* de l'île de zembra (nord de la baie de Tunis), l'hormonémie ne montre pas de variations annuelles, cependant en semi liberté, cette espèce présente un cycle saisonnier, caractérisé par une élévation des concentrations plasmatiques en hiver (Ben Saad et Bayle, 1985), conformément chez le lapin des zones alpines d'Australie, l'activité glucocorticoïde de la glande surrénale est maximale au printemps et basse en hiver et en été (Scoggins *et al.*, 1970).

Chez les cervidés, des variations saisonnières de l'activité glucocorticoïde ont été rapportées, Beuster *et al.*, (1973) ont noté une augmentation des zones fasciculée et glomérulée du chevreuil *Capreolus capreolus* en saison chaude.

Chez le Renne *Rangifer tarandus*, l'activité de la fasciculée est plus élevée en hiver qu'en été (Reinberg et al., 1978).

Chez la Bufflesse *Bubalus bubalis*, le cycle annuel des glucocorticoïdes est caractérisé par des valeurs plus élevées en automne-hiver qu'au printemps-été (Rao et Pandey, 1989).

Chez le phoque *Halichoerus grypus*, les variations de l'activité glucocorticoïde, sont en faveur d'une augmentation pendant la saison froide (Sangalang et Freeman, 1976).

# *Conclusion*

## *Conclusion*

---

Le présent travail, a porté sur l'étude structurale complétée par une étude morphométrique de la surrénale en fonction du cycle lumière/obscurité (jour/nuit) et de la saison (automne ; printemps et été) chez les béliers de race D'Man et de race Ouled Djellal élevés dans la région d'EL-Méniâa, espèces particulièrement adaptées au climat saharien.

Les résultats obtenus, rapportent l'existence des variations morphométriques de la corticosurrénale, dont l'épaisseur est plus importante en phase claire et moins importante en phase sombre.

Le cortex surrénalien subit aussi des variations au cours de l'année caractérisées par : un maximum en été et un minimum en automne et au printemps.

D'autre part, nous confirmons l'intime relation de l'épaisseur du cortex avec celle de la ZF, puisque la variation de celle-ci induit la variation de l'épaisseur corticosurrénalienne.

A partir de ces résultats, il semble que l'intensité lumineuse et la photopériode ont une action importante sur la fonction corticosurrénalienne, qui se manifeste par des changements de l'aspect histologique de cette glande.

Le cortex surrénalien paraît plus développé chez la race Ouled Djellal comparant à la race D'man et ceci est noté durant les deux phases claire et sombre et durant les saisons.

Afin que l'étude soit homogène et que notre investigation soit plus approfondie, il s'avère nécessaire d'avoir un nombre d'animaux plus important, ayant un même âge et un poids corporel similaire. En plus l'étude des rythmes nycthémeraux et saisonniers de la corticosurrénale pourrait être complétée par :

- ❖ L'étude structurale de la glande surrénale pour le solstice d'hiver
- ❖ Le dosage des glucocorticoïdes (cortisol) pour évaluer l'activité Corticosurrénalienne.

## *Conclusion*

---

- Il serait intéressant d'explorer l'activité enzymatique des cellules fasciculées et de chercher les facteurs régulant l'activité glucocorticoïde tels que l'hormone corticotrope et la vasopressine.
- Mesurer la hauteur cellulaire et le diamètre du noyau pour les zones glomérulée et réticulée.
- L'étude des effets pondéraux (poids corporel, et poids des surrénales) sur les variations de l'activité glucocorticoïde de la surrénale en fonction de nycthémère et de la saison.

*Références  
bibliographiques*

- Agrimonti F., Angeli A., Frairia R., Tullio M.C., and Ceresa F., 1981 – Circannual rhythmicities of cortisol levels in peripheral plasma of healthy subjects. *Chronobiol.*, 8: 127.
- Alila-Johanasson A., Erikson L., Soveri T and Laakso M. L., 2003- Serum cortisol levels in goats exhibit seasonal but not daily *rhythmicity*. *Chronobiol Int.*, 20 : 65-79.
- Amirat et Brudieux R., 1993-Seasonal changes in vivo cortisol response to ACTH in plasma and pituitary concentrations of ACTH in a desert rodent, the sand rat (*Psammomys obesus*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 104 A : 29-34.
- Amirat Z., 1981- variation saisonnières de l'activité glucocorticoïde et minéralocorticoïde de la surrénale d'un rongeur désertique, le rat des sable (*psammomys obesus*) : Mise en évidence et déterminisme endogène. Thèse de doctorat d'état, Alger, P274.
- Amirat Z., Khammar F and Brudieux R., 1980- Seasonal changes in plasma and adrenal concentration of cortisol, corticosterone, aldosterone and electrolytes in the adulte male sand rat (*Psammomys obesus*). *Gen. Comp. Endocrinol.*, 40 : 36-43.
- Amokrane A., 2005- Variations nycthémerales et saisonnières de l'activité corticosurrénalienne chez le belier de race D'man élevé a EL- Meniâa Alger, 145 p.
- Arbouche F., 1978- La race ovine D'man. I : Monographie de son élevage en zone saharienne. II : analyse comparative de quelque paramètre zootechnique entre la race ovine D'man Ouled Djellal. *thèse d'ingénieure, I. N. A. El-Harrach, Alger.*, 84 p.
- Arkane F., Sugawarat T., Nishino H., Liu Z., Holt J.A., Pain D., Stocco D.M., Miller W.L. et Strauss J.F\_III., 1996 – Steroidogenic acute regulatory protein (STAR) retrain activity in the absence of its mitochondrial import sequence : Implication for the mechanism of STAR action. *Proceeding of the national; Academy of sciences of the United States of America.* 93(24): 13731-13736.
- Argemi B., 1998 –Les indications du dosage des hormones stéroïdes. Immunotech. Marseille. Revue de l'ACONEM, Vol.4, n°3.
- Aschoff J., 1979- Circadian rythms: general features and endocrinological aspects. *In: Endocrine rythmes, edited by Krieger DT. New York: Raven, p.1-61.*
- Barkat S., Hoffman L. et Boumezbeur A., 2008 – Atlass des zones humides algériennes d'importance internationale, Symbiose Communication Environnement RAMO M., 1\_107.

- ❁ **Barki L., 1974** –Contribution à l'étude de la race D'man, analyse des structures ovines dans les zones de Goulmima et Jorf. Mémoire de fin d'étude, école nationale d'agriculture, Meknès (Maroc).
- ❁ **Basset M.H., White P.C. and Rainey W.E., 2004** – The Regulation of aldosterone synthases expression. *Molecular and cellular Endocrinology*. 217:67-74.
- ❁ **Bast I., 1993** – Vascularisation des glandes surrénales de *Macaca mulatta*. *Traité de zoologie Tome XVI, Fascicules V.* (ed), Masson cie, Paris. 1 :pp 757.
- ❁ **Baulieu E., 1978** – Hormones : Aspects fondamentaux et physio-pathologiques.
- ❁ **Becker B. A., Nienaber J. A., Christenson R. K., Manak R. C., DeShazer J. A and Hahn G. L., 1985**- Peripheral concentrations of cortisol as indicator of stress in the pig. *Am. J. Vet. Res.*, 46 : 1034.
- ❁ **Belanger L., Pelletier G., Labrie F et al., 2003** –Inactivation of androgens by UDP glucuronosyl transferase enzymes in humans. *Trends endocrinal Metal*, 14 : 473-479.
- ❁ **Benmessaoud N., 1992**- Etude saisonnière, par radioimmunity de la progesteronémie et par endoscopie, de l'activité ovarienne de la brebis D'man. En Algérie, *Thèse de Magister, INA, Alger : 131p.*
- ❁ **Bennani-Kabchi N., 1988**- Etude des variations saisonnières nutritionnelle, hormonaux et métaboliques chez un rongeur désertiques, le mérion (*mérion shawi*). *Thèse doctorat es. Sciences Clermont- Ferrand 148.*
- ❁ **Bertherat J., 2002** – Corticothérapie et fonction surrénalienne. *Encycl. Méd. Hir* (Elsevier, Paris). *Endocrinologie-nutrition.*, 10-368-A-10. P.20.
- ❁ **Bollag W., Kent P., White S., Wilson M.V., Isales C.M. and Calle R.A., 2008** – Phorbol ester increases mitochondrial cholesterol content in NCI H295R cells. *Molecular and cellular Endocrinology*, 296: 53-57.
- ❁ **Bornstein S. R and Chrousos G. P., 1999**- Clinical review 104 : Adrenocorticotropin (ACTH)- and non- ACTH- mediated regulation of the adrenal cortex : neural and immune inputs. *J. Clinical. Endocrinol. Metab.*, 48 :1729-1736.
- ❁ **Bottari S., 2009** –Les récepteurs nucléaires. *Biologie cellulaire. Enseignement commun* (1<sup>ère</sup> année de Médecine PCEM1 et Pharmacie PCEP1).Grenoble 0910.

- ❖ **Bouix J., Kadiri M., 1975-** Un des éléments majeurs de la mise en valeur des palmeraies : la race D'Man. In. L'aménagement des zones arides. Paris : CHEAM. Options Méditerranéennes, n° 26, 87- 93.
- ❖ **Boukaboul A et Moulaye K., 2006** –Parasitisme interne du mouton de race Ouled Djellal en zone semi-aride d'Algérie. Revue Elev.Méd.Vét. Pays Trop., 59 (1-4) : 23-29.
- ❖ **Boukenaoui N., 2001-** Evolution des fonctions corticosurrénaliennne et gonadique, au cours de l'acquisition de la puberté, chez les agneaux de race D'man. *thèse de magister, p81.144p.*
- ❖ **Bourbouze A., Donadieu R., 1987** – L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes. Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier., p 104.
- ❖ **Boutgayout MY.A., 1980** –Bilan de reproduction et contrôle des deux troupeaux ovins D'man et Sardi. Thèse de doctorat vétérinaire, IAV, Rabat, Maroc. P. 18, 32, 89.
- ❖ **Borkowski AJ., Levin S., Deleroix C., Mahler A., Verhas V.,1967** –Blood cholesterol and hydrocortisone production in man : quantitative aspects of the utilization of circulating cholesterol by the adrenals at rest and under adrenocorticotropin stimulation. Jclin.Invest., 46: 797-811.
- ❖ **Bugère H., 1996** -Les surrénales, cours de physiologie, module d'endocrinologie, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (France) : 27-47.
- ❖ **Capponi A.M., 2004** – The control by angiotensin II of cholesterol supply for sldosterone biosynthesis. Molecular and cellular endocrinology. 217: 113-118.
- ❖ **Challet E., 2004-** Synchronisation des noyaux suprachiasmatiques. I. les signaux lumineux. *Bulletin du groupe d'étude des rythmes biologiques de la SFC, Rythmes tome., 35, n° 5 : 6-20.*
- ❖ **Chellig R., 1992-** Les races ovines algériennes. Edition O P U, 76p.
- ❖ **Chergui N., 2000-** Etude de l'activité glucocorticoïdes basal et stimulé chez la chèvre bédouine (*Capra hircus*) male. Effets de l'âge et de la saison. *Thèse de magister, USTHB, P 39.*
- ❖ **Chauve B., 1920** – Question calendrier, p 54.

- ✿ **Cogne Z., 1956** – Morphologie compare des glandes surrénales. in *Traité de zoologie* Tome XVI, Fascicule V, Grassé P. P. ed), Masson cie, Paris., 1 : p 753.
- ✿ **Colby H.D & Eacho P. I., 1985-** Mitochondrial steroid metabolism in the inner and outer zones of the guinea-pig adrenal cortex. *Steroid Biochem. Molec .Biol.*, **23(4)**: 477-482.
- ✿ **Connelly M.A., 2008** – SR-BI-mediated HDL cholesteryl ester delivery in the adrenal gland. *Molecular and Cellular Endocrinology*, xxx:1-6.
- ✿ **Dahmani O., Belcaid A., Elazzouzi O., Elhami H., 2005** –Physiologie de la corticosurrénale. Q.21.
- ✿ **DCEM1., 2009** –Hormones corticosurréaliennes.
- ✿ **De Souza E.B. and Meier A.H., 1987** – Circadian and seasonal variations of plasma insulin and cortisol concentrations in the Syrian hamster *Mesorcrinetus auratus*. *Chronobiol. Intern.*, 4:141-151.
- ✿ **Diane B., Bovin, M.D., ph.D., 2003** – L’horloge biologique des travailleurs de la nuit. Centre d’étude et de traitement des rythmes circadiens. Hôpital Douglas, Université Mc Gill.
- ✿ **Dietert S. E., 1969-** The occurrence of tubular intramitochondrial inclusions in the post-mortem zona fasciculata of the rat adrenal. *Anat..Rec.*, **165**: 41-54.
- ✿ **Ducornet B., Abiven G., et Raffin-Sanson M. L., 2005-** Contrôle hypothalamique des sécrétions hormonales antéhypophysaires. *EMC-Endocrinologie.*, **2**: 209–230.
- ✿ **Dupont S., 2007** – L’anatomie et la physiologie pour les infirmier(e)s. Elsevier Masson., P.320.
- ✿ **Elfakir et al., 1979** –La race à l’échelle de la station et à l’échelle de la vallée du draa, problème de vulgarisation stage de développement. Institut agronomique vétérinaire, Hassan II, Rabat (Maroc).
- ✿ **Feliachi K., 2003-** Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie., P : 25.

- ❁ **Ferouk M., 2008** – Cours de zootechnie générale. Les races ovines en Algérie. p 1-2.
- ❁ **Follogin K., Bouvier R., Targe F., Morel Y. et Trouillas J., 2005** – Le Masson, Paris., (4) :-325. Développement de la surrénale humaine, annales d'endocrinologie. ANN. Endocrinol.
- ❁ **Gaëlle B., 2009** –Les rythmes biologiques. Laboratoire de neurosciences, Besançon. Licence 3.Psychologie.
- ❁ **Gallo-Payet N., 2004** – La glande surrénale. Un modèle pour la neuroendocrinologie. Service d'endocrinologie. Université sherbrooke, Québec. Canadap., 46 :128-141.
- ❁ **Gharbi N., Mornagui B., El-Fazaa S., Kamoun A et Gharib C., 2004-** Effet d'une déshydratation sur le monoxyde d'azote, l'axe vasopressinergique et l'axe corticotrope chez le rat. *C. R. BIOLGIES.*, **327**: 12–20.
- ❁ **Goicht B., Weibel L., Chapotot F., Gronfier C., Piquard F., and Brandenberger G., 1998-** Effect of the shift of the sleep-wake cycle on three robust endocrine markers clock. *Am J Physiol Endocrinol Metab.*, **275** :243-248.
- ❁ **Golikov P.P., 1970** – Rythme saisonnier du système hypophyso-surrénalien.Zh.Obshch.Biol.SSSR., 31 :106-110.
- ❁ **Grasse P. P., 1973-** Traité de Zoologie; Tome VI, Fascicule V : Appareils digestif et respiratoire. Glandes endocrines. Appareils excréteurs des Mammifères. *Masson et Cie, Paris.*
- ❁ **Guinot M., 2006** –Suivi endocrinien des sportifs de haut niveau : Axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien et somatotrope et remodelage osseux. Thèse de doctorat en science et technique des activités physiques et sportives. Université de Grenoble. Version 1.P.39.
- ❁ **Hadj Redjem., 1977-** Premier observations sur les performances d'élevage de la race D'man. Thèse d'ingénieur. INA, Depart. Zoothech., 60p.
- ❁ **Hammoum O., Aberrahen S., 2008** – Contribution de la zone fasciculée surrénalienne dans le maintien e l'équilibre Hydrominéral chez *Gerbillus tarabuli* : étude ultrastructurale. thèse DES, USDB, p33.

- **Harouni M., 1977** –Etude de quelques paramètres de reproduction chez la brebis de race D'man en berceau. Thèse de doctorat vétérinaire institue agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat (Maroc).
- **Hechter O., Solomon M.M., Zaffaroni A.A. and Pincus G., 1953** – Transformation of cholesterol and acetate to adrenal cortical hormones. *Arch biochem biophys.*, 46: 201.
- **Herve C. H., 2004**- Les stéroïdes. *Cell Research. Biologie @ Chen.*, 209: 21-25.
- **Herzog E. D and Schwartz W. J., 2002**- Functional Genomics of sleep and Circadian rhythm Invited Review: Aneural clockwork for encoding circadian time. *J Appl Physiol.*, 92: 401-408.
- **Hoang C., 1996** – Anatomie, embryologie et histologie de la surrénale. *Endocrinologie-Nutrition.*, 10(A10) :47-83.
- **Holley D.C., Beckman D.A. and Evans J.W., 1975** – Effect of confinement on the circadian rhythm of ovine cortisol. *J. Endocrinol.*, 65: 147-148.
- **Idelman S., 1970**- Ultrastructure of the mammalian adrenal cortex. *International review of cytology.*, 27: 181-182.
- **Kapass., Purbrick A., Vinson G. P et Hinson J.P., 1994**-  $\alpha$ -melanocyte-stimulating hormone-induced inhibition of angiotensinII receptor-mediated events in the rat adrenal zona glomerulosa. *Journal of Molecular Endocrinology.*, 13: 95-104.
- **Kasprzak A., Lesniewska B. and Malendowicz LK., 1986** – Sex differences in adrenocortical structure and function. XXI. The effects of gonadectomy and testosterone or estradiol replacement on mitotic activity of the rat adrenal cortex. *Clin. Endocrinol.*, 87: 26-30.
- **Khaldoun M., Khaldoun T et Brudieux R., 1999**- Activité glucocorticoïdes et minéralocorticoïdes chez le dromadaire adulte male. Séminaire National : Adaptation des organismes aux milieux steppique et saharien. *USTHB, Alger, 24- 25 Novembre.*

- ❖ **Kierszenbaum A. L., 2006-** Histologie et biologie cellulaire ; édition 1 de deboeck et larcier., p : 320-323.
- ❖ **Kobayashi Y., 1977** – Morphological evidence for a pituitary factor, the pqrs inter, ediq hormone that may stimulate aldosterone secretion by adrenals in sodium depleted mice. *Endocrinol.*, p:67-74.
- ❖ **Krieger D.T., 1979** – Rhythms in CRF, ACTH and corticosteroids. In: Krieger DT (Editor), *Endocrine Rhythms*. Raven Press, New York, 123-142.
- ❖ **Labrie F., 2007** –Biosynthèse et sécrétion des hormones stéroïdiennes.2.
- ❖ **Lahlou Kassi A et Marie., 1985** –Sexual and ovarien function of the D'man ewe. In genetic of reproduction in sheep (ed.R.B. Land and D.W.Rebinson) p.260.
- ❖ **Leberre M., 1990-** Faune du Sahara. 2. Mammifères. Le Chevalier et Chabaud,P : 218-220.
- ❖ **Leger D., 2005** –Horloge biologique interne et rythme veille/sommeil. Centre du sommeil, hôtel-dieu de Paris, 1 Pl du Parvis. Notre Dame 75181 Paris cedex 04, France 45<sup>eme</sup> J.A.N.D.
- ❖ **Leitersdorf E., Stein O et Stein Y., 1984-** Angiotensin II stimulates receptor-mediated uptake of LDL by bovine adrenal cortical cells in primary culture. *Biochimica et Biophysica Acta.*, **835**: 183-190.
- ❖ **Lesniewska B ., Nussdorfer G. C., Nowak M and Malendowic Z., 1992-** Comparaison of the effects of neurotensin and vasopressin on the adrenal cortex of dexamethasone suppressed rats *Neuropeptides*. Vol **23** :9-13.
- ❖ **Liakos P., Chambaz E. M., Feige J. J et Defaye G., 1998-** Expression of ACTH receptors (MC2-R and MC5-R) in the glomerulosa and the fasciculata-reticularis zones of bovine adrenal cortex. *Endocr Res.*, **24(3-4)**: 427-732.
- ❖ **Linnaeus C., 1758-** Systema Naturae.Regnum Animal. Londeres: British Museum (Natural History). Cité par Le Berre M : Faune du sahara. 2. Mammifères. Le Chevalier &Chabaud, **1990** : 218-220.

- **Lofts B. 1978-** Photopériodisme animale, thèmes Biologique Université, Paris : Vuibert, 64P.
- **Magalhaes M.C. and Magalhaes M.M., 1981** – Effects of Thyroidectomy on the Adrenal cortex Zona Fasciculata. *Journal of Ultrastructure Research.* 76: 120-126.
- **Magalhães M.C., 1974** – In contribuíe-ao citologica para o estudo da esteroidogenese, p.1-232.
- **Malek Z., 2007** –Régulation circadienne du tryptophane hydroxylase dans les neurones sérotoninergiques du raphé dorsal et médian chez le Rat. Thèse de doctorat en neurosciences. Université Strasbourg I, faculté des sciences de la vie. P.28.
- **Malpaux B., Vigui C., Thi. R.Y. J. C., Chemineau P., 1996** – contrôle photopériodique de la reproduction. *INRA. Prod. Anim., 9 :9-23.*
- **Maunand B., 2002** –Endocrino-infirmière en endocrinologie, Notion d’anatomie et de physiologie. Chapitre 14,P 121.
- **Mazzucco TL., 2005** –contribution de l’expression anormale de récepteurs couplés aux protéines G à la tumorigenèse corticosurrénaliennne. Thèse de doctorat en biologie Moléculaire et cellulaire. Université Joseph-Fourier- Grenoble1. Ecole doctorale de chimie et sciences du vivant. Version 1.P.11.
- **Menaker M., Takahashi J.S & Eskin A., 1978-** The physiology of circadian pacemakers. *Annual Review of physiology., 40:* 501-526.
- **Mesbah S., 1978** –Variations nyctémérales comparées de l’activité corticosurrénaliennne chez le Rat et le bélier. Thèse 3<sup>eme</sup> cycle. P.169.
- **Meyer C., 2009** –Dictionnaire des sciences animales. Montpellier, France, Cirad : [http:// dico-sciences-animales.cirad.fr](http://dico-sciences-animales.cirad.fr).
- **Monnasier J., 2005** –Les anti-inflammatoires stéroïdes. pharmacologie générale.1-10.
- **Morrin L.P., 1994** –The circadian visual system. *Brain. Res. Rev.* 19:102-127.
- **Mouloudj A et Telli T., 2007** –LA conduite d’élevage ovin : cas de la région de Ain Oussera. Thèse de docteur vétérinaire. Saad Dahleb. P.3.
- **Munoz E., Fogal T., Dominguez S., Scardapane L., Guzman J. Piezzi R., 1997** – Seasonal change of leydigs cells of Viscacha (*Lagostomus maximus maximus*) a light and electron microscopy study. *Tiss. Cell,* 29:119-128.

- **Nelson D.E and Takahashi J.S., 1991** –Comparison of visual sensitivity for suppression of pineal melatonin and circadian phase-shifting in the golden Hamster. *Brain. Res.* 554: 272-277.
- **Netter F et Kamina P., 1999** –Atlas d'anatomie humaine, Masson 3<sup>ème</sup> édition. P. 334-334.
- **Noland B.J., Arebalo R.E., Hanobury E., Scalle T.J., 1980** –Purification and properties of sterol carrier protein 2. *J Biol Chem.* 255: 4282-4249.
- **Ogishima T., Mitan F., Suematsu M., 2008** –Cytochrome P-45017 in cells of rat pancreas and its local steroidogenesis. *Journal of steroid biochemistry and molecular biology.* 111:80-86.
- **Parraguez V.H., Vergara M., Riquelme R., Raimann R., Lianos A.J., Seron-Ferre M., 1989** –Ontogeny of circadian rhythm of cortisol in sheep. *Biol. Reprod.*40: 1137-1143.
- **Penke Z., 2002** –Stress néonatal et régulation à long terme de la prise alimentaire chez le Rat : exploration neuroendocrinienne, morphofonctionnelles et comportementales. Thèse de doctorat en neurosciences et comportement. Université Henri Poincaré, Nancy-1. P.13.
- **Petter F., 1961** –Répartition géographique et écologique des rongeurs désertiques (du Sahara occidental à l'Iran oriental). *Mammalia.*25 : 1-222.
- **Pierre R., 2006** – Aperçu de l'élevage ovin en Afrique du Nord. CRA-W, Département productions et nutritons animales. Filière ovine et caprine n° 18.
- **Pierre T., Philippe M., 2000** –Comment sont définis les solstices, définition des équinoxes et des solstices, Notion de saison astronomique. P.12.
- **Planel H., Guilhem A., David J.F., Tixador R., 1963** –Etude sur les variations saisonnières du cortex surrénal chez un chéiroptère (*Miniopterus shreibersii*). *C.R.Soc.Biol.* 154 : 1097-1100.
- **Poirier J., Colhen L & Bernaudin J. F., 1976-** Histologie humaine (fasciculée G) Glandes endocrines, 3<sup>ème</sup> édition. *Maloine S. A., Paris.,* P: 68-70.

- ❖ **Rainey W. E., 1999-** Adrenal zonation: clues from 11 $\beta$ -hydroxylase and aldosterone synthase. *Molecular and Cellular Endocrinology.*, **151**: 151-161.
- ❖ **Raisonnier A., 2003-** Lipides et lipoprotéines, biochimie métabolique et régulation. Edition Paris., p 12-16.
- ❖ **Rao L.V. and Pandey R.S., 2001** –Seasonal variations in plasma glucocorticoid levels in buffalo cows (*Bubalus bubalis* ). *Anim. Repro. Dci.* **6**:177-181.
- ❖ **Rauch R.L., 2008** –Histologie de la glande surrénale,P10.
- ❖ **Reinberg A., Logoguy M., Cesselin F., Touitou Y., Legrand J.C., Delasalle A., Antreassian J., Logoguy A., 1998** –Circadian and circannual rythms in plasma hormones and other variables of five healthy young human males. *Acta.Endocr.*, **88**:417-427.
- ❖ **Ribes A.C., Mohamed F., Dominguez S., Delgado M., Scardapane L., Guzman J., Piezzi R., 1999** –Probale effect of photoperiod on seasonal variation in the nuclear volume of the adrenal cortex of Viscacha (*Lagostomus maximus maximus*).*Braz.J.Med.Biol. Res.*, **32**:1115-1120.
- ❖ **Sangalang G.B., and Freeman H.C., 1976** –Steroid in plasma of the gray seal (*Halichoreus gypus*).*Gen.Comp.Endorinol.*, **29**:419-422.
- ❖ **Schwartz J & Vale W., 1988-** Dissociation of the adrenocorticotropin secretory responses to corticotropin-releasing factor (CRF) and vasopressin or oxytocin by using a specific cytotoxic analog of CRF. *Endocrinology.*, **122** :1695-1700.
- ❖ **Scoggins B.A., Belair-West J.R., Coghlan J.P., Denton D.A., Meyers K., Nelson J.F., Orchard E., Wright R.D., 1970** – The psychological and morphological response of mammals to changes in their sodium status.*Men.Soc.Endocrinol.*, **18**:577-602.
- ❖ **Sherwood L., 2000-** Physiologie humaine. Second Edition. *De Boeck Université s. a, Paris, Bruxelles.*, P: 505.

- ❖ **Smith E. C., 2008-** Neuropeptides as signal molecules in common with leukocytes and the hypothalamic–pituitary–adrenal axis. *Brain, Behavior, and Immunity.*, **22**: 3-14.
- ❖ **Stevens A & Lowe J., 1997-** Histologie humaine; édition 2 de Deboeck et Larcier., p : 511, 514, 516, 264-267.
- ❖ **Stewart P., 2003** –Arenal cortex. In: (Eds) WF (ed) Williams text book of endocrinology, 10<sup>th</sup> ed. WB. Saunders Co, Philadelphia, PP 503-507.
- ❖ **Stolkowski J., 1969-** Endocrinologie des vertébrés. *Vuibert, Paris.*, p : 1-84.
- ❖ **Strina A., 2004** –La place des glucocorticoïdes dans le traitement du choc chez le chien. Thèse de docteur vétérinaire. Université Claude Bernard-Lyon 1 (Médecine-pharmacie).P.56.
- ❖ **Tamaoki B.I., 1973** –Steroidogenesis and cell structure. *Biochem. Molec. Biol.*, **4**: 89-118
- ❖ **Tavernier B., 2000** –Insuffisance surrénalienne aigue et fonction surrénalienne chez les patients en réanimation. Edition scientifique et médicale. Elsevier SAS et SFAR., P : 197-714.
- ❖ **Tomlinson JW., Walker EA., Bujalska IJ et al., 2004** -11 beta hydroxysteroid deshydrogenase type 1: a tissu-specific regulator of glucocorticoid reponse. *Endocri, Rev* **25**: 831-66.
- ❖ **Topel G. D., Weiss E. M., Siers D. G and Magilton I. H., 1973-** Comparison of blood source diurenal variation on blood hydrocortisone, growth hormone, lactate, glucose and electrolytes in swine. *Journal Animal Science.*, **36** :531-534.
- ❖ **Tret' Jakova., 1965** –Variation saisonnière du taux de cholestérol dans les surrénale des rats .*Bijull.Eksper.Biol.Med.*, **59** :62-64.
- ❖ **Tritscheller L., 2006** –Comprendre le fonctionnement de l'horloge circadienne par l'étude de trois de ces sorties : les rythmes de sécrétion de mélatonine et de corticostérone, et le rythme de l'activité locomotrice. Thèse de doctorat en neuroscience. Université Louis Pasteur de Strasbourg, faculté des sciences et de la vie. P.3.

- **Weibel L., Brandenberger G., 2003** –The start of the quiescent period of cortisol remains phase locked to the melatonin onset despite circadian phase alterations in humans working the night schedule. *Neuroendocrinol.*, 16: 191-223.
- **Weil J.H., 2001** –Biochimie générale. 9<sup>ème</sup> Edition Dunod, Paris., P.655.
- **Wheater P.R., Young B et Heath J. W., 2001**- Histologie fonctionnelle. *De boeck université; 1<sup>ère</sup> édition*, Paris., p: 320-323.
- **Wong C.C., Dohler K.D., Atkinson M.J., Geerlings H., Hesch R.D., Vonzur Muhlen A., 1983** –Circannual variations in serum concentration of pituitary thyroid, parathyroid, gonadal and adrenals hormones rats. *J.Endocrinol.*, 97: 179-188.
- **Woodley S. K., Painter D. L., Moore M. C., Wikelski M and Romeroc L. M., 2003**- Effect of tidal cycle and food intake on the baseline plasma corticosterone rhythm in intertidally foraging marine iguanas. *Gen. Com. Endocrinol.*, 132: 216-222.
  
- **Zaleska-Freljan K.I., 1980** –Diurenal changes in the level of blood plasma corticosteroids in laboratory mice in relation to sex and season. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 27:571-574.
- **Zatra Y., 2008** –Influence de la castration en période de reproduction sur l'activité du cortex surrénal chez la gerbille male. Thèse de magister, USTHB. P.70.

# *Annexes*

- Liste du matériel utilisé
- Fiches techniques
- Tableaux des valeurs individuelles et des tests statistiques

**1. Matériel nécessaire pour l'histologie :**

<b>Types d'appareillage</b>	<b>Marque</b>
<b>Etuve de séchage à 58°</b>	Binder
<b>Cassettes en plastique</b>	
<b>Moules en métal</b>	Tissus-TEK111
<b>Plaque chauffante</b>	
<b>Microtome</b>	
<b>Microscope photonique</b>	Zeiss

**2. Les Fiches techniques :**

**Fiche technique N°1 : fixation topographique : paraformol aldéhyde**

**Paraformolaldéhyde :**

- Eau distillée 100ml
- Para formol aldéhyde : 40g
- Saccharose : 40g
- Phosphate tampon 500 ml

**Phosphate tampon (pH= 7,2)**

- Eau distillée 1000 ml
- Phosphate de sodium monobasique 280 ml (27,6g/1000ml)
- Phosphate de sodium dibasique 720 ml (28,4g/1000ml)

**Fiche technique N°2 : déshydratation**

- ❖ 1 bain d'alcool 70° ———> conservation illimitée
- ❖ 1 bain d'alcool 70° ———> 30 mn
- ❖ 2 bains d'alcool 96° ———> 30 mn
- ❖ 2 bains d'alcool 100° ———> 30 mn

**Fiche technique N°3 : coloration topographique au Trichrome de Masson**

**1. Réactifs :**

**1.1. Hématoxyline de Groat : (préparation à froid)**

- ❖ Acide sulfurique concentré 0,8 ml
- ❖ Alun de fer 1g
- ❖ Eau distillé 50 ml
- ❖ Hématoxyline 0,5 g
- ❖ Alcool 95° 50 ml

**NB :** Laisser reposer pendant une heure et filtrer (se conserve pendant 3 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 ill)**

- ❖ Acide phosphomolybdique 1g
- ❖ Orange G 2g
- ❖ 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 :

- ✿ Hydrate
- ✿ Colorer par hématoxyline de Groat 3 mn
- ✿ Laver à l'eau courante pendant 5 mn
- ✿ Colorer par le mélange Fuchsine Ponceau pendant 5 mn environ
- ✿ Rincer à l'eau acétifiée à 1%
- ✿ Colorer par l'orange G acide phosphomolybdique pendant 5 mn
- ✿ Rincer à l'eau acétifiée à 1%
- ✿ Colorer par le Vert lumière pendant 5 mn environ
- ✿ Laver à l'eau acétifiée à 1%
- ✿ Déshydrater et monter à l'EuKitt.

**Remarque :** les noyaux se colorent en noir, le cytoplasme en rouge et le tissu conjonctif en vert.

### Fiche technique N°4 : coloration topographique à l'Hémalun-Eosine

#### 1. Réactifs :

1.1. **Hématoxyline de Groat :** (préparation à froid) voir fiche technique N°3

1.2. **Eosine :** (préparation à froid) (conservation illimitée)

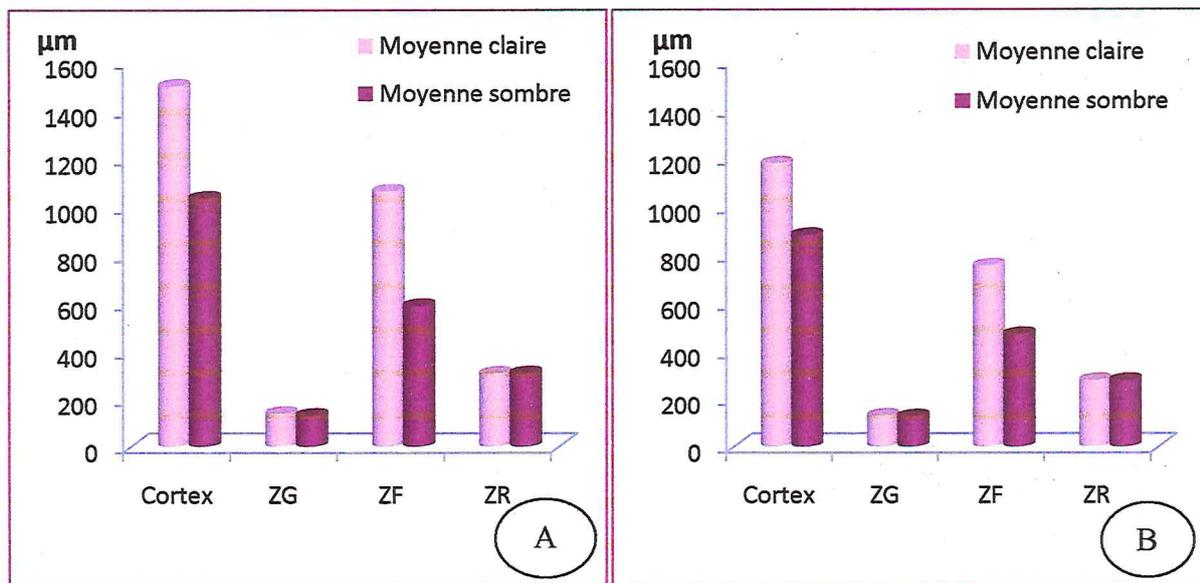
- ✿ Eosine 1g
- ✿ Eau distillée 100 ml

#### 2. Mode opératoire :

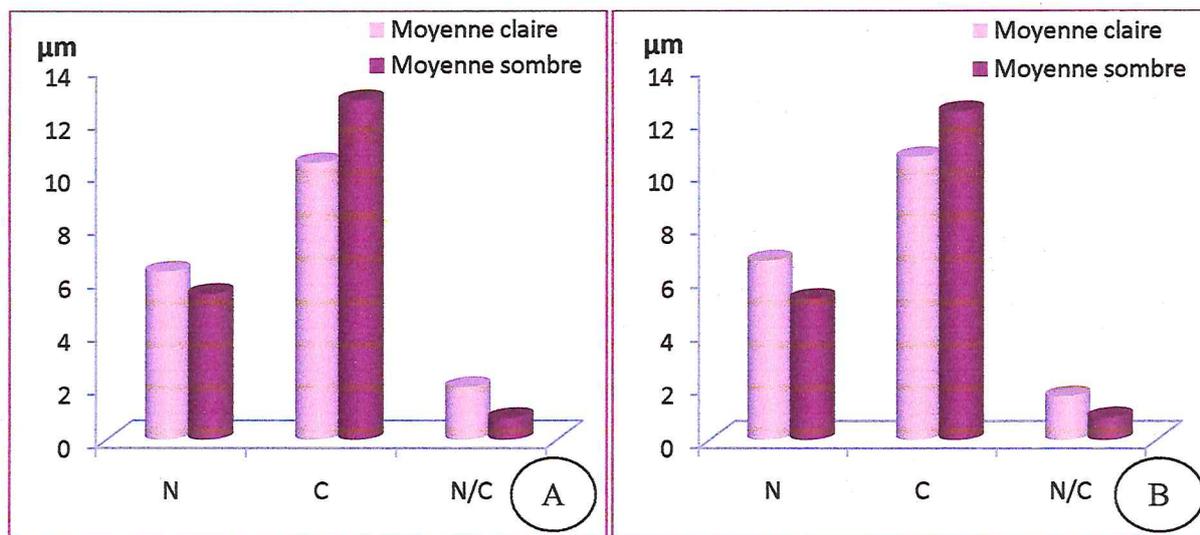
- ✿ Hydrater
- ✿ Colorer par le hématoxyline de Groat 5mn
- ✿ Laver à l'eau courante pendant 5 mn
- ✿ Colorer par l'Eosine pendant 30 s
- ✿ Rincer à l'eau
- ✿ Déshydrater et monter a l'EuKitt

**Remarque :** les noyaux se colorent en bleu-noir, le cytoplasme acidophile en rose, certaines sécrétions restent incolores.

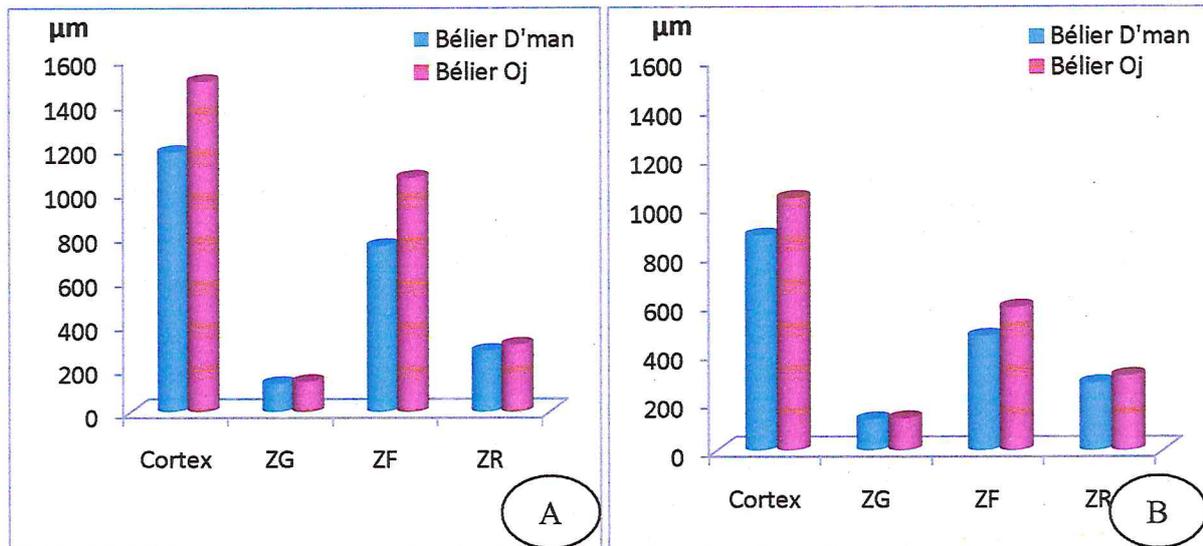
- ✿ **Etude morphométrique :** prise des mesures (hauteur, largeur, épaisseur, et diamètre) d'un tissu ou d'un organe.



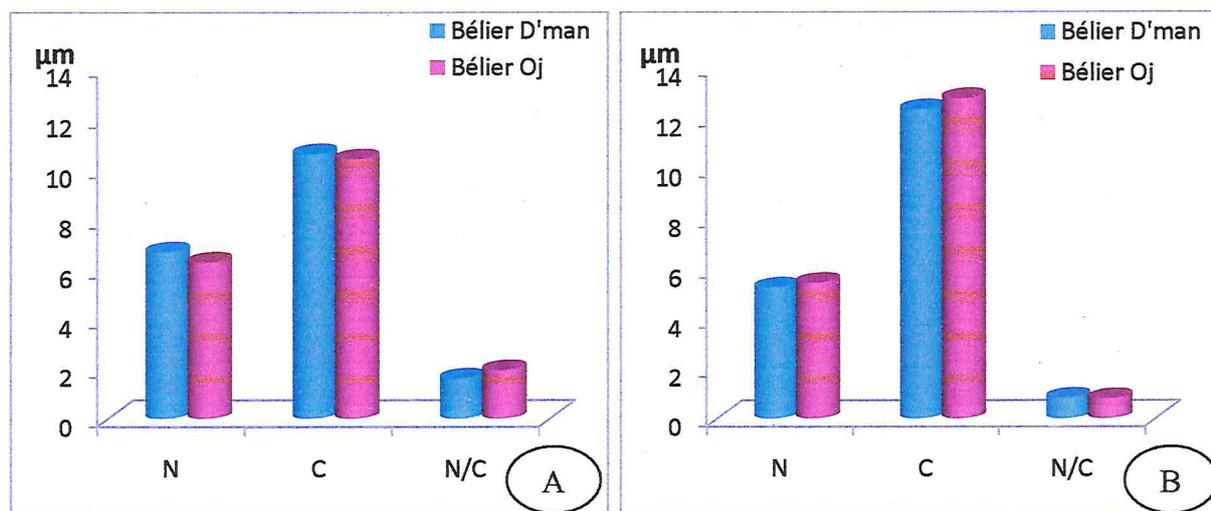
**Figure 45:** Les variations morphométriques moyennes du cortex (ZG ; ZF ; ZR) durant la phase claire et la phase sombre chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.



**Figure 46:** Les variations morphométriques moyennes de diamètre du noyau ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C durant la phase claire et la phase sombre chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.



**Figure 47:** Les variations morphométriques moyennes du cortex (ZG ; ZF ; ZR) durant la phase claire (A) et la phase sombre (B) chez les béliers de race D'man et de race Ouled Djellal élevés dans la région d'EL-Méniâa.



**Figure 48:** les variations morphométriques moyennes de diamètre du noyau ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C durant la phase claire (A) et la phase sombre (B) chez les béliers de race D'man et de race Ouled Djellal élevés dans la région d'EL-Méniâa.

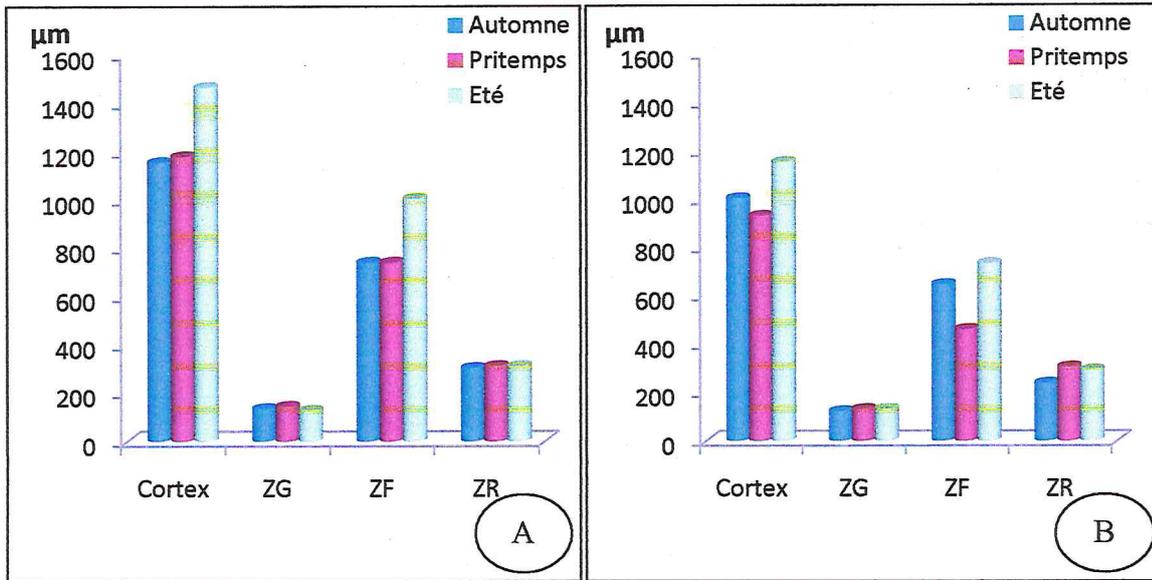


Figure 49: Les variations morphométriques saisonnières (automne, printemps, été) du cortex (ZG ; ZF ; ZR), chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.

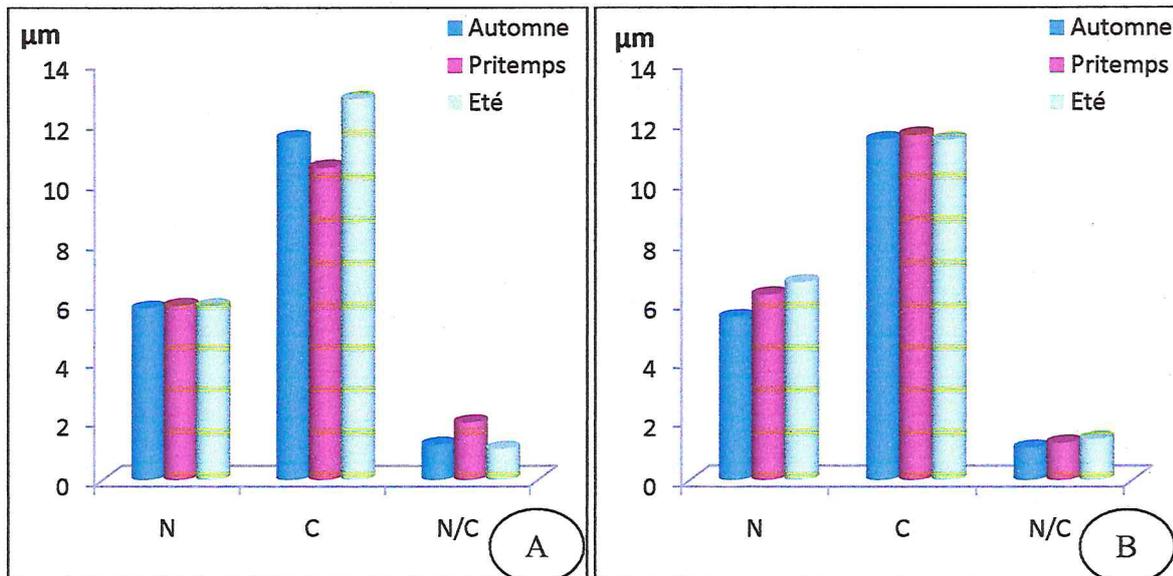


Figure 50: Les variations morphométriques saisonnières moyennes (automne, printemps, été) du diamètre de N ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.

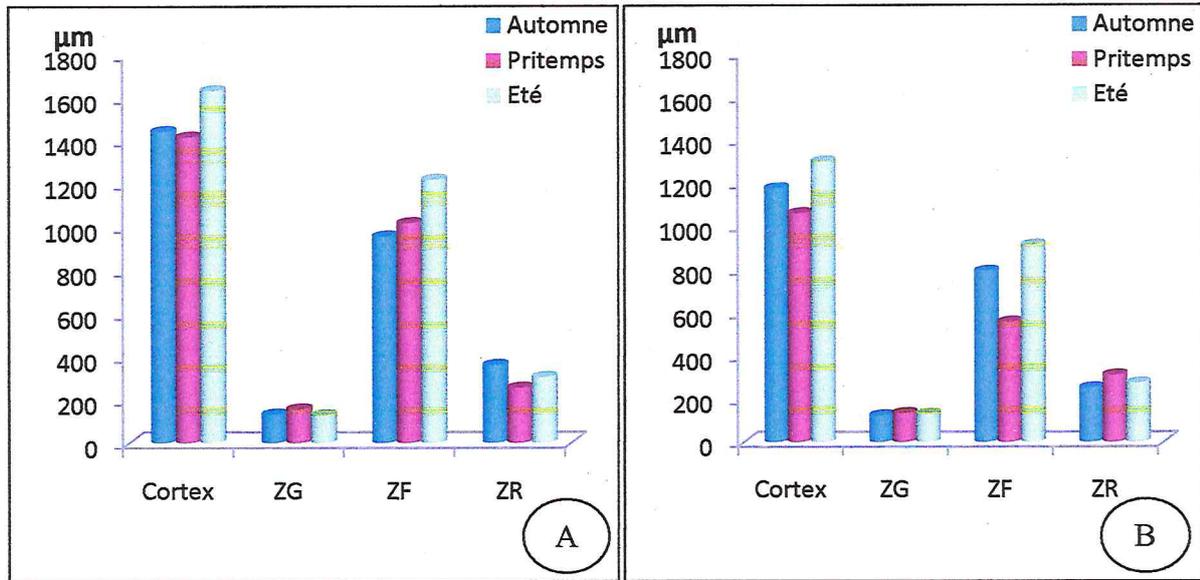


Figure 51: Les variations morphométriques saisonnières du cortex (ZG ; ZF ; ZR) en phase claire chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.

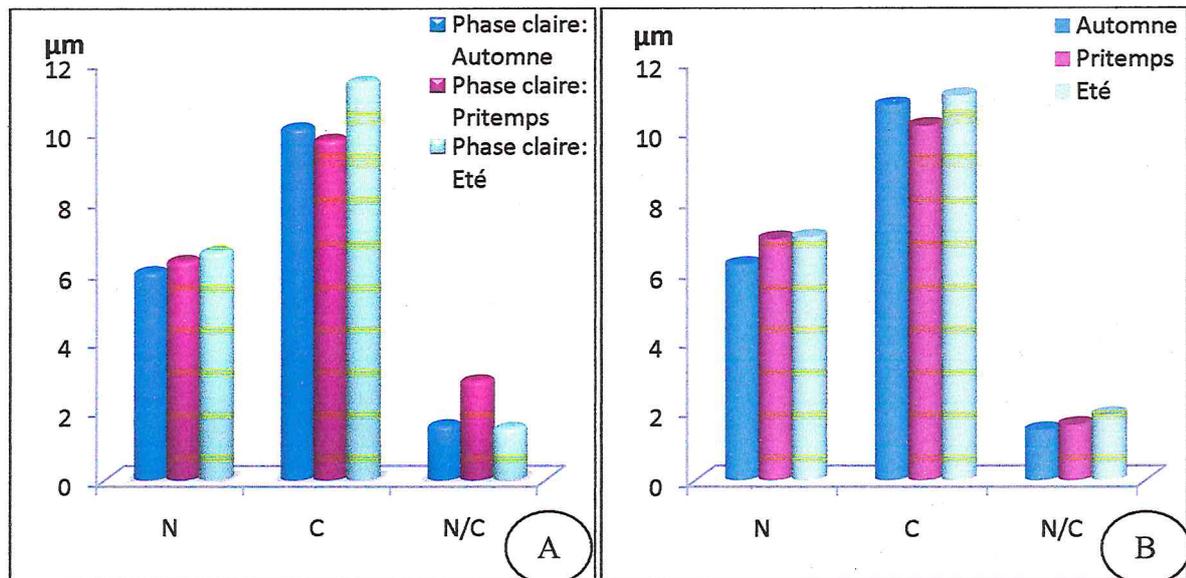
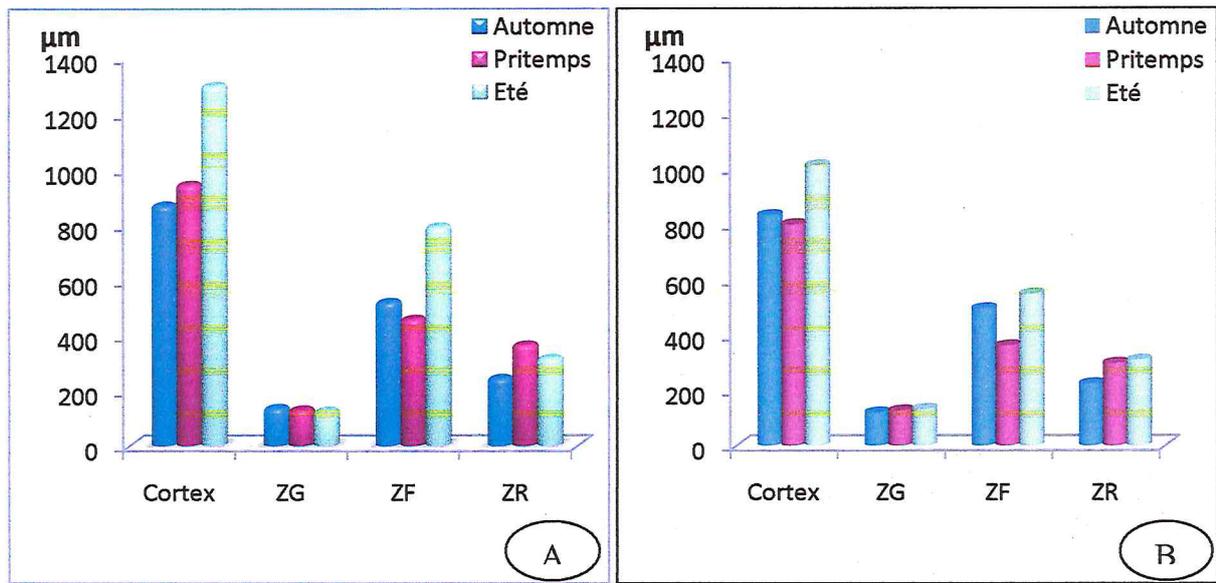
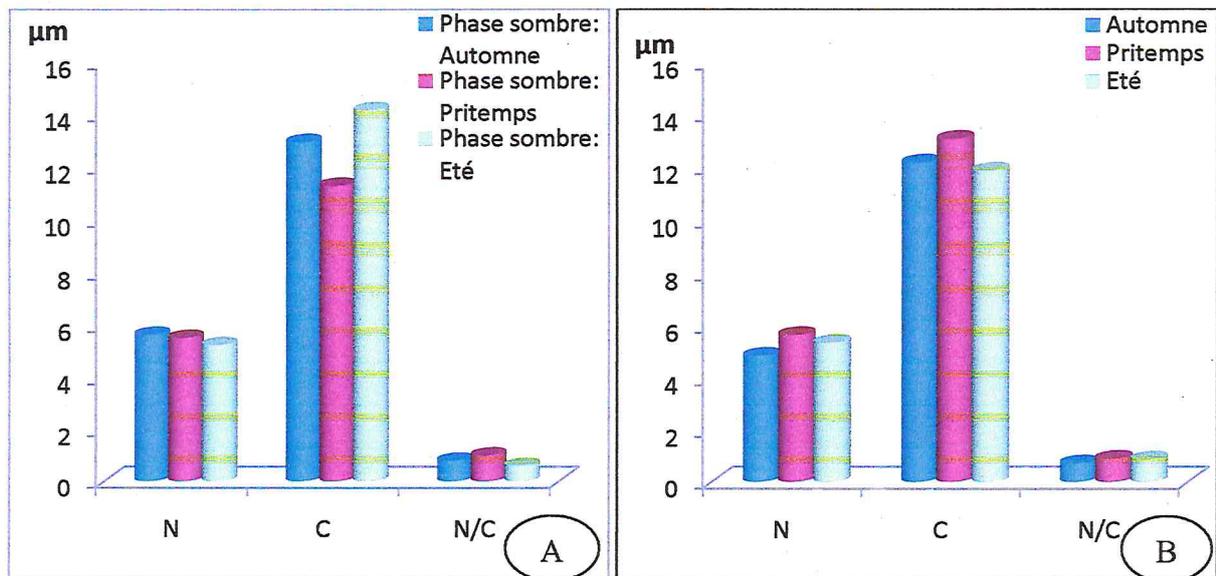


Figure 52: Les variations morphométriques saisonnières de diamètre du noyau N ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C en phase claire chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.



**Figure 53:** Les variations morphométriques saisonnières du cortex (ZG ; ZF ; ZR) en phase sombre chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man (B) élevés dans la région d'EL-Méniâa.



**Figure 54:** Les variations morphométriques saisonnières de diamètre du noyau N ; hauteur cellulaire de la ZF et le rapport N/C en phase sombre chez le bélier de race Ouled Djellal (A) et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

Tableaux XIII: les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase claire de la saison automnale chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.474,260	125,820	1.001,630	359,920
1.495,950	95,390	962,600	420,590
1.487,260	108,400	966,970	429,270
1.313,840	152,010	732,840	424,930
1.435,220	169,110	880,210	398,940
1.465,630	112,820	971,280	377,230
1.500,320	130,080	941,170	381,570
1.482,980	138,750	1.027,780	320,870
1.504,630	143,090	1.037,350	329,540
1.469,920	156,100	1.088,350	264,500
<b>Moyenne</b>	<b>1.463,001</b>	<b>133,157</b>	<b>961,018</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.461,270	130,080	958,270	390,240
1.456,910	117,070	1.036,390	303,520
1.435,230	121,410	910,660	390,240
1.448,240	112,740	997,300	338,210
1.461,250	99,730	919,240	424,930
1.361,540	182,110	871,580	320,870
1.365,860	108,400	958,270	424,930
1.417,880	169,110	906,230	351,220
1.426,580	125,740	966,940	325,200
1.426,560	156,100	1.010,300	277,510
<b>Moyenne</b>	<b>1.426,132</b>	<b>132,249</b>	<b>953,518</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.463,001	133,157	961,018	370,736
1.426,132	132,249	953,518	354,687
<b>Moyenne</b>	<b>1.444,567</b>	<b>132,703</b>	<b>957,268</b>

Tableaux XIV: les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase sombre de la saison automnale chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-M

CORTEX	ZG	ZF	ZR
821,190	127,750	421,340	279,070
815,210	120,110	506,190	181,420
760,740	122,640	459,410	186,410
767,890	117,530	454,320	194,180
787,840	122,640	489,140	208,860
792,840	115,290	483,620	210,230
845,840	97,230	574,300	184,670
852,890	130,280	591,280	146,330
858,870	94,220	610,330	182,390
861,120	100,460	621,630	195,420
<b>Moyenne</b>	<b>816,443</b>	<b>114,815</b>	<b>521,156</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.030,990	255,810	639,990	469,010
1.008,410	251,640	503,810	319,960
971,460	177,830	507,120	301,190
932,460	212,510	645,090	238,840
1.062,040	235,150	495,750	334,320
942,500	136,080	518,680	291,520
1.164,830	153,240	747,290	271,650
1.005,270	157,120	536,950	344,300
856,600	133,930	676,320	365,100
1.281,070	149,330	610,530	261,060
<b>Moyenne</b>	<b>1.025,563</b>	<b>186,264</b>	<b>588,153</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
745,960	104,250	467,000	176,500
799,770	91,980	440,250	283,140
752,580	95,200	409,200	250,180
768,690	103,070	485,170	198,130
754,680	110,550	452,150	194,160
743,600	106,650	456,110	209,570
728,790	124,160	458,330	178,780
756,510	110,550	476,670	197,800
811,300	128,770	473,900	250,220
780,920	104,960	425,420	258,170
<b>Moyenne</b>	<b>764,280</b>	<b>108,014</b>	<b>454,420</b>

Tableaux XV: les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase claire de la saison automnale chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-méniâa

C	N	N/C
10,45	6,13	1,42
10,70	5,61	1,10
11,21	5,55	0,98
8,73	5,94	2,13
10,19	6,79	2,00
12,97	6,08	0,88
11,21	6,28	1,27
11,21	6,28	1,27
9,34	6,46	2,24
9,85	5,27	1,15
<b>Moyenne</b>	<b>6,04</b>	<b>1,45</b>

C	N	N/C
9,97	6,09	1,57
10,19	6,28	1,61
10,02	6,62	1,95
8,89	5,44	1,58
8,32	5,61	2,07
8,19	5,77	2,38
10,87	5,94	1,20
9,68	5,44	1,28
9,34	6,79	2,66
10,33	5,94	1,35
<b>Moyenne</b>	<b>5,99</b>	<b>1,77</b>

C	N	N/C
9,58	5,99	1,67
10,59	6,04	1,33
<b>Moyenne</b>	<b>6,02</b>	<b>1,50</b>

Tableaux XVI : les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase sombre de la saison automnale chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-méniâa

C	N	N/C
14,13	6,42	0,83
13,90	5,22	0,60
11,31	6,55	1,38
13,62	5,82	0,75
14,12	6,68	0,90
12,33	5,94	0,93
16,65	6,31	0,61
15,12	6,19	0,69
13,35	6,67	1,00
16,51	7,28	0,79
<b>Moyenne</b>	<b>6,31</b>	<b>0,85</b>

C	N	N/C
10,47	4,81	0,85
12,61	5,40	0,75
11,57	5,24	0,83
10,43	5,10	0,96
9,51	3,82	0,67
12,03	4,53	0,60
11,32	4,53	0,67
10,05	5,80	1,36
10,62	4,25	0,67
9,62	4,95	1,06
<b>Moyenne</b>	<b>4,84</b>	<b>0,84</b>

C	N	N/C
12,68	5,66	0,81
14,92	6,31	0,73
17,01	6,95	0,69
15,37	6,86	0,81
12,80	6,31	0,97
12,25	5,94	0,94
11,46	4,04	0,54
13,83	5,82	0,73
16,96	5,94	0,54
11,87	4,25	0,56
<b>Moyenne</b>	<b>5,81</b>	<b>0,73</b>

Tableaux XVII: les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase claire de la saison printanière chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniaâ

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.579,330	192,730	934,210	422,650
1.470,060	202,640	1.042,980	247,240
1.451,350	139,430	1.083,940	229,470
1.422,220	129,380	1.067,130	218,750
1.247,340	142,530	896,880	237,050
1.258,780	120,280	898,120	256,620
1.274,760	84,280	907,040	246,660
1.272,770	91,200	898,940	275,610
1.257,070	127,750	904,960	281,220
1.260,770	139,010	917,090	226,380
<b>Moyenne</b>	<b>1.349,445</b>	<b>136,923</b>	<b>955,129</b>
			<b>264,165</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.275,350	106,760	971,210	212,730
1.487,310	185,410	1.064,620	247,240
1.475,490	154,360	1.103,660	233,640
1.452,330	155,160	1.076,540	233,050
1.374,000	119,300	959,450	330,320
1.312,840	95,460	1.128,070	253,580
1.333,950	123,330	1.086,350	205,420
1.500,420	188,620	1.074,330	244,030
1.485,270	174,790	1.088,360	203,920
1.471,570	181,570	1.069,020	215,140
<b>Moyenne</b>	<b>1.416,853</b>	<b>148,476</b>	<b>1.062,161</b>
			<b>237,907</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.493,820	192,320	1.007,090	225,450
1.503,610	174,790	1.018,170	333,450
1.476,320	198,440	1.075,790	229,550
1.462,870	181,240	1.062,230	271,460
1.471,310	207,070	970,100	320,100
1.438,190	178,490	995,430	281,470
1.480,330	174,790	1.015,140	261,860
1.519,760	181,100	1.079,760	259,060
1.516,860	190,930	1.064,120	229,550
1.509,570	152,450	1.112,070	271,560
<b>Moyenne</b>	<b>1.487,264</b>	<b>183,162</b>	<b>1.039,990</b>
			<b>268,351</b>

Tableaux XVIII: les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase sombre de la saison printanière chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniaâ

CORTEX	ZG	ZF	ZR
909,800	128,040	430,560	371,100
948,570	128,110	442,270	377,810
927,150	136,080	430,840	341,560
923,030	122,180	477,040	356,850
971,780	153,300	469,590	376,510
933,010	159,200	495,330	293,120
944,870	153,240	469,270	370,420
960,070	131,880	382,190	380,110
928,860	108,750	455,200	422,800
946,860	120,240	469,410	360,730
<b>Moyenne</b>	<b>939,400</b>	<b>134,102</b>	<b>452,170</b>
			<b>365,101</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
937,760	124,160	442,270	360,700
919,250	120,240	430,490	403,900
962,140	112,490	442,190	394,030
931,240	116,350	430,640	390,070
892,470	144,140	351,330	400,260
939,120	114,470	449,880	372,010
954,560	124,160	509,350	331,950
940,480	153,240	475,100	352,530
925,040	124,160	469,270	394,030
968,260	124,240	489,410	376,240
<b>Moyenne</b>	<b>937,032</b>	<b>125,765</b>	<b>448,993</b>
			<b>377,572</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.020,100	151,260	508,500	372,320
989,380	137,800	453,770	403,720
952,450	131,880	467,370	364,230
917,240	110,550	498,360	306,480
955,190	120,240	436,730	419,500
963,810	131,880	464,140	381,500
949,630	118,350	472,960	395,740
936,980	118,350	498,810	330,930
907,920	137,800	498,250	291,030
928,070	159,020	493,090	298,920
<b>Moyenne</b>	<b>952,077</b>	<b>131,713</b>	<b>479,198</b>
			<b>356,437</b>

Tableaux XIX: les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase claire de la saison printanière chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-méniaâ

C	N	N/C
12,17	6,95	1,33
11,18	5,66	1,03
12,46	6,51	1,09
9,77	5,80	1,46
11,46	7,93	2,25
9,62	7,01	2,69
11,32	6,65	1,42
10,62	6,79	1,77
8,07	5,52	2,16
12,60	7,22	1,34
<b>Moyenne</b>	<b>10,93</b>	<b>6,60</b>

C	N	N/C
11,89	7,08	1,47
12,88	5,94	0,86
12,60	8,35	1,96
11,75	6,10	1,08
8,43	6,37	3,09
7,22	6,30	6,85
7,78	5,24	2,06
7,78	6,94	8,26
11,33	6,23	1,22
12,60	6,37	1,02
<b>Moyenne</b>	<b>10,43</b>	<b>6,49</b>

C	N	N/C
9,77	5,94	1,55
6,65	5,80	6,82
5,80	4,67	4,13
7,78	6,23	4,02
10,56	5,94	1,29
6,77	5,66	5,10
8,92	5,94	1,99
7,22	6,50	9,03
8,01	6,24	3,53
7,42	5,94	4,01
<b>Moyenne</b>	<b>7,89</b>	<b>4,15</b>

Tableaux XX: les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase sombre de la saison printanière chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-méniaâ

C	N	N/C
12,56	6,55	1,09
11,25	5,94	1,12
12,40	5,61	0,83
9,68	6,28	1,85
10,19	5,27	1,07
12,52	5,10	0,69
12,23	5,94	0,94
8,65	5,44	1,69
10,19	5,27	1,07
9,68	5,77	1,48
<b>Moyenne</b>	<b>10,94</b>	<b>5,72</b>

C	N	N/C
11,55	5,27	0,84
10,83	5,44	1,01
10,45	4,93	0,89
10,87	4,93	0,83
11,23	5,27	0,88
10,19	5,10	1,00
11,04	5,94	1,16
10,53	4,59	0,77
9,68	4,93	1,04
12,91	5,61	0,77
<b>Moyenne</b>	<b>10,93</b>	<b>0,92</b>

C	N	N/C
14,40	5,44	0,61
10,36	4,93	0,91
16,48	6,76	0,70
10,70	5,94	1,25
12,40	5,10	0,70
10,70	5,61	1,10
11,04	4,76	0,76
10,19	5,61	1,22
12,75	6,45	1,02
11,38	6,11	1,16
<b>Moyenne</b>	<b>12,04</b>	<b>0,94</b>

bleaux XXI : les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénaie en phase claire de la saison estivale chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Mén

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.752,840	125,740	1.361,820	298,680
	1.717,420	116,510	1.227,720	400,470
	1.631,230	141,470	1.236,730	286,310
	1.635,150	135,460	1.250,620	281,410
	1.644,730	133,570	1.268,800	258,600
	1.655,010	126,040	1.307,300	235,790
	1.650,000	98,880	1.304,860	264,640
	1.687,430	126,040	1.219,530	330,730
	1.647,640	102,330	1.238,690	353,670
	1.666,910	110,380	1.242,840	316,170
Moyenne	<b>1.668,836</b>	<b>121,642</b>	<b>1.265,891</b>	<b>302,647</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.582,260	152,750	933,710	515,680
	1.586,450	131,880	1.147,500	307,150
	1.622,210	107,350	1.244,920	293,990
	1.598,390	169,330	1.121,490	311,500
	1.631,280	141,170	1.258,410	241,960
	1.665,870	144,140	1.211,510	319,400
	1.606,150	150,270	1.198,830	293,220
	1.606,280	104,250	1.210,870	320,980
	1.581,280	141,570	1.209,430	262,070
	1.560,350	126,640	1.196,810	235,030
Moyenne	<b>1.604,052</b>	<b>136,935</b>	<b>1.173,348</b>	<b>310,098</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.668,836	121,642	1.265,891	302,647
	1.604,052	136,935	1.173,348	310,098
Moyennes	<b>1.636,444</b>	<b>129,289</b>	<b>1.219,620</b>	<b>306,373</b>

bleaux XXII : les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénaie en phase sombre de la saison estivale chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Mé

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.587,280	133,860	819,920	383,270
	1.392,110	113,400	788,060	367,800
	1.467,860	125,270	942,000	293,460
	1.422,240	127,750	971,280	287,640
	1.372,150	133,740	810,850	285,550
	1.361,570	114,780	968,640	257,560
	1.281,780	143,170	859,300	272,710
	1.396,060	116,360	891,720	229,130
	1.465,580	133,740	987,300	353,910
	1.495,430	123,070	1.041,520	316,600
Moyenne	<b>1.424,206</b>	<b>126,514</b>	<b>908,059</b>	<b>304,763</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.203,440	112,540	693,770	362,870
	1.187,500	103,340	724,840	334,660
	1.129,460	144,530	681,480	279,730
	1.247,130	100,400	810,270	344,810
	1.055,030	126,420	509,120	341,510
	1.401,150	138,820	765,190	508,260
	986,360	132,860	597,960	258,370
	1.048,000	148,540	648,410	315,870
	1.264,840	122,270	628,700	289,270
	1.203,050	129,380	708,300	274,640
Moyenne	<b>1.172,596</b>	<b>125,910</b>	<b>676,804</b>	<b>330,999</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.424,206	126,514	908,059	304,763
	1.172,596	125,910	676,804	330,999
Moyenne	<b>1.298,401</b>	<b>126,212</b>	<b>792,432</b>	<b>317,881</b>

**Tableaux XXIII: les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase claire de la saison estivale chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-meniâa**

C	N	N/C
16,93	7,23	0,75
9,34	5,77	1,62
11,29	7,30	1,83
14,27	7,00	0,96
13,69	7,44	1,19
15,93	7,83	0,97
10,87	7,81	2,55
12,30	6,79	1,23
12,57	7,47	1,46
9,82	7,75	3,74
<b>Moyenne</b>	<b>7,24</b>	<b>1,63</b>

C	N	N/C
9,17	6,28	2,17
9,68	5,77	1,48
10,53	6,45	1,58
11,55	5,94	1,06
8,15	5,61	2,21
10,19	6,45	1,72
9,85	4,42	0,81
10,53	5,77	1,21
11,85	6,62	1,27
10,09	5,80	1,35
<b>Moyenne</b>	<b>5,91</b>	<b>1,49</b>

C	N	N/C
12,70	7,24	1,33
10,16	5,91	1,39
<b>Moyenne</b>	<b>6,58</b>	<b>1,36</b>

**Tableaux XXIV : les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase sombre de la saison estivale chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-meniâa**

C	N	N/C
9,68	4,08	0,73
15,80	5,94	0,60
13,76	5,44	0,65
13,76	5,61	0,69
14,95	4,93	0,49
13,93	5,44	0,64
9,85	4,59	0,87
18,85	5,27	0,39
11,04	4,93	0,81
17,71	6,11	0,53
<b>Moyenne</b>	<b>5,23</b>	<b>0,64</b>

C	N	N/C
14,10	5,77	0,69
16,99	6,11	0,56
13,09	4,93	0,60
12,73	5,52	0,77
16,36	6,23	0,62
17,14	4,08	0,31
13,42	4,25	0,46
11,55	5,27	0,84
14,41	6,11	0,74
14,27	4,59	0,47
<b>Moyenne</b>	<b>5,29</b>	<b>0,61</b>

C	N	N/C
13,93	5,23	0,60
14,41	5,29	0,58
<b>Moyenne</b>	<b>5,26</b>	<b>0,59</b>

**Tableaux XXV : les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase claire de la saison automnale chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa**

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.091,290	120,920	780,480	251,760
1.118,990	129,100	755,410	266,210
1.158,710	121,510	793,760	298,730
1.155,200	126,250	761,400	202,350
1.162,330	129,830	708,250	234,870
1.194,940	128,990	711,840	191,510
1.140,650	120,430	750,560	316,800
1.198,610	122,110	732,340	327,640
1.180,390	120,430	786,620	398,770
1.173,170	121,110	797,380	320,410
<b>Moyenne</b>	<b>1.157,428</b>	<b>124,068</b>	<b>757,804</b>
			<b>280,905</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.274,550	111,760	815,440	225,440
1.252,900	110,920	888,370	209,480
1.244,170	110,500	842,560	220,350
1.209,220	114,660	875,060	233,600
1.248,960	111,760	820,860	271,570
1.245,460	115,500	831,720	276,960
1.140,560	123,500	858,800	253,080
1.151,410	121,820	832,790	255,370
1.197,320	124,490	815,460	263,980
1.115,280	121,760	815,460	207,320
<b>Moyenne</b>	<b>1.207,983</b>	<b>116,667</b>	<b>839,652</b>
			<b>241,715</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
1.178,080	137,650	781,210	233,620
1.175,860	134,470	759,280	195,990
1.109,490	137,660	875,450	180,110
1.107,150	130,960	732,730	220,860
1.190,750	136,730	790,480	250,850
1.159,410	135,850	778,500	252,720
1.160,080	132,400	869,090	270,640
1.192,280	131,660	728,910	217,290
1.116,690	134,320	851,790	270,260
1.269,690	134,190	723,000	285,570
<b>Moyenne</b>	<b>1.165,948</b>	<b>134,589</b>	<b>789,044</b>
			<b>237,791</b>

**Tableaux XXVI : les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase sombre de la saison automnale chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa**

CORTEX	ZG	ZF	ZR
753,020	115,460	466,620	197,230
904,900	117,120	543,110	217,710
932,400	110,920	521,550	257,550
920,140	116,640	518,390	239,150
699,770	109,630	368,030	165,960
714,360	112,780	407,040	272,900
879,680	113,090	589,700	255,550
887,800	113,440	589,700	211,650
706,890	112,160	389,400	159,900
731,970	111,490	564,450	220,540
<b>Moyenne</b>	<b>813,093</b>	<b>113,273</b>	<b>495,799</b>
			<b>219,814</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
993,650	124,560	521,230	200,020
915,250	128,350	559,680	216,420
944,740	125,430	578,500	268,290
945,030	121,140	429,350	228,370
955,780	126,650	617,990	244,330
728,960	129,300	418,670	151,760
762,060	127,830	589,700	290,270
823,030	120,080	489,970	299,990
657,750	123,150	499,220	188,450
897,290	127,780	450,950	264,230
<b>Moyenne</b>	<b>862,354</b>	<b>125,427</b>	<b>515,526</b>
			<b>235,213</b>

CORTEX	ZG	ZF	ZR
755,130	124,790	409,060	146,720
854,010	126,340	375,540	232,130
687,960	110,740	365,380	236,450
993,700	123,690	596,250	256,550
738,090	121,350	420,950	158,740
715,560	124,470	365,230	166,100
961,380	122,350	543,790	305,790
897,570	121,200	589,460	212,080
891,260	123,550	614,370	226,120
809,320	137,310	603,440	293,860
<b>Moyenne</b>	<b>830,398</b>	<b>123,579</b>	<b>488,347</b>
			<b>223,454</b>

Tableaux XXVII : les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase claire de la saison automnale chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-méniaá

C	N	N/C
9,86	5,75	1,40
10,71	5,95	1,25
9,78	5,97	1,57
9,52	5,63	1,45
10,83	5,40	0,99
9,69	5,71	1,43
9,26	5,33	1,36
10,75	5,93	1,23
9,67	5,86	1,54
11,17	5,69	1,04
<b>Moyenne</b>	<b>5,72</b>	<b>1,33</b>

C	N	N/C
12,21	6,87	1,29
12,08	6,56	1,19
11,38	8,45	2,88
10,86	7,60	2,33
11,56	6,77	1,41
11,03	7,46	2,09
9,01	5,00	1,25
11,72	6,41	1,21
12,03	7,41	1,60
11,78	6,56	1,26
<b>Moyenne</b>	<b>6,91</b>	<b>1,65</b>

C	N	N/C
9,24	6,60	2,50
11,10	5,73	1,07
10,57	5,77	1,20
10,22	5,65	1,24
10,24	6,26	1,57
10,52	4,95	0,89
11,89	5,94	1,00
10,03	5,65	1,29
10,85	6,47	1,48
12,69	7,13	1,28
<b>Moyenne</b>	<b>6,02</b>	<b>1,35</b>

Tableaux XXVIII : les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase sombre de la saison automnale chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-méniaá

C	N	N/C
12,85	3,46	0,37
11,21	3,40	0,44
12,46	3,67	0,42
13,16	4,95	0,60
11,41	2,69	0,31
11,56	3,36	0,41
13,72	3,46	0,34
10,62	5,78	1,19
15,86	4,44	0,39
10,46	5,10	0,95
<b>Moyenne</b>	<b>4,03</b>	<b>0,54</b>

C	N	N/C
12,10	5,51	0,84
10,61	4,20	0,66
8,87	4,43	1,00
9,34	4,53	0,94
12,57	4,25	0,51
10,62	5,10	0,92
11,87	5,38	0,83
12,31	5,52	0,81
14,16	5,10	0,56
8,77	3,96	0,82
<b>Moyenne</b>	<b>4,80</b>	<b>0,79</b>

C	N	N/C
11,78	5,25	0,80
10,34	6,01	1,39
15,18	5,95	0,64
12,23	6,36	1,08
13,53	5,48	0,68
14,33	5,55	0,63
13,78	6,18	0,81
14,11	6,25	0,80
14,53	4,42	0,44
10,70	5,95	1,25
<b>Moyenne</b>	<b>5,74</b>	<b>0,85</b>

**Tableaux XXIX : les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase claire de la saison printanière chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa**

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.028,800	139,730	530,820	324,840
	1.039,070	139,020	560,020	380,710
	1.066,230	137,410	572,320	304,060
	1.039,310	134,840	508,210	316,380
	1.016,630	137,410	527,250	315,310
	1.036,630	134,400	564,090	329,200
	1.003,880	134,180	510,730	327,040
	1.102,520	129,080	515,840	338,730
	1.134,910	133,080	597,960	301,490
	1.062,290	139,360	530,820	242,810
<b>Moyenne</b>	<b>1.053,027</b>	<b>135,851</b>	<b>541,806</b>	<b>318,057</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.136,820	136,450	602,770	302,820
	1.074,090	134,540	597,050	318,150
	1.035,020	130,270	607,070	303,060
	1.097,050	138,210	523,040	304,110
	1.096,010	139,890	591,980	318,240
	1.048,520	136,530	615,200	305,960
	1.032,410	137,000	550,660	309,360
	1.085,910	136,010	530,420	308,490
	1.022,310	138,380	625,550	307,810
	1.084,870	123,090	546,690	305,120
<b>Moyenne</b>	<b>1.071,301</b>	<b>135,037</b>	<b>579,043</b>	<b>308,312</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.053,027	135,851	541,806	318,057
	1.071,301	135,037	579,043	308,312
<b>Moyenne</b>	<b>1.062,164</b>	<b>135,444</b>	<b>560,425</b>	<b>313,185</b>

**Tableaux XXX : les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase sombre de la saison printanière chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa**

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	825,210	124,140	364,910	375,980
	878,690	129,360	290,300	354,020
	815,600	127,120	359,110	376,250
	875,680	122,530	343,620	377,810
	871,920	127,170	301,330	360,930
	848,290	121,040	339,020	328,370
	839,540	123,570	318,090	347,680
	805,870	122,720	404,060	244,600
	788,210	128,770	323,700	301,650
	847,930	121,970	337,260	343,990
<b>Moyenne</b>	<b>839,694</b>	<b>124,839</b>	<b>338,140</b>	<b>341,128</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	933,250	134,700	415,740	266,950
	773,570	104,250	454,640	201,400
	768,950	160,850	442,700	246,910
	756,530	138,820	435,160	295,720
	728,220	136,080	344,780	245,280
	717,300	116,670	384,700	266,540
	757,730	135,390	324,390	272,630
	790,500	135,850	361,490	286,340
	711,050	134,400	405,380	258,170
	722,280	116,750	355,570	268,560
<b>Moyenne</b>	<b>765,938</b>	<b>131,376</b>	<b>392,455</b>	<b>260,850</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	839,694	124,839	338,140	341,128
	765,938	131,376	392,455	260,850
<b>Moyenne</b>	<b>802,816</b>	<b>128,108</b>	<b>365,298</b>	<b>300,989</b>

**Tableaux XXXI: les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase claire de la saison printanière chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-méniâa**

C	N	N/C
7,81	5,10	1,88
7,52	4,79	1,75
9,00	5,10	1,31
10,33	6,37	1,61
7,00	5,53	3,76
8,95	4,05	0,83
4,93	3,06	1,64
8,58	4,43	1,07
11,26	5,52	0,96
6,88	4,32	1,69
<b>Moyenne</b>	<b>8,23</b>	<b>4,83</b>

C	N	N/C
13,91	7,22	1,08
9,90	7,43	3,01
14,05	6,96	0,98
13,39	8,07	1,52
12,74	7,08	1,25
13,38	7,92	1,45
10,38	7,42	2,51
12,27	7,35	1,49
9,62	6,23	1,84
11,18	6,79	1,55
<b>Moyenne</b>	<b>12,08</b>	<b>7,25</b>

C	N	N/C
8,23	4,83	1,42
12,08	7,25	1,50
<b>Moyenne</b>	<b>10,15</b>	<b>6,04</b>

**Tableaux XXXII: les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase sombre de la saison printanière chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-méniâa**

C	N	N/C
12,21	5,19	0,74
8,30	6,36	3,28
7,84	5,60	2,50
11,20	6,08	1,19
12,16	3,92	0,48
11,84	5,98	1,02
12,88	5,14	0,66
10,18	4,64	0,84
9,44	3,40	0,56
11,04	5,10	0,86
<b>Moyenne</b>	<b>10,71</b>	<b>5,14</b>

C	N	N/C
14,60	5,84	0,67
14,10	6,49	0,85
12,73	6,61	1,08
15,39	6,97	0,83
18,33	5,76	0,46
14,80	5,57	0,60
14,43	6,13	0,74
12,26	5,25	0,75
12,76	6,00	0,89
10,45	5,04	0,93
<b>Moyenne</b>	<b>13,99</b>	<b>5,97</b>

C	N	N/C
18,32	7,62	0,71
18,62	6,04	0,48
11,07	3,80	0,52
11,71	6,31	1,17
13,58	6,17	0,83
12,76	6,11	0,92
14,23	6,01	0,73
15,92	5,10	0,47
17,59	5,70	0,48
11,46	5,94	1,08
<b>Moyenne</b>	<b>14,53</b>	<b>5,88</b>

**Tableaux XXXIII : les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase claire de la saison estivale chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa**

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.274,790	130,670	997,750	227,540
	1.266,120	130,080	927,670	226,180
	1.166,420	134,700	932,530	226,990
	1.274,790	130,080	893,390	228,210
	1.283,490	131,760	919,520	228,910
	1.263,040	136,100	862,880	221,840
	1.079,680	132,780	954,590	209,350
	1.157,750	131,450	953,910	230,830
	1.253,110	132,490	974,300	213,220
	1.249,140	131,880	932,010	233,350
<b>Moyenne</b>	<b>1.226,833</b>	<b>132,199</b>	<b>934,855</b>	<b>224,642</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.266,130	113,090	849,000	320,340
	1.145,060	137,420	857,990	335,470
	1.313,930	130,490	896,240	305,300
	1.335,500	132,740	884,560	228,660
	1.305,150	135,740	892,760	230,870
	1.287,920	119,160	941,190	235,280
	1.190,630	130,200	919,330	236,560
	1.322,550	138,750	871,270	235,910
	1.242,560	130,080	932,060	236,280
	1.417,910	136,100	932,290	235,580
<b>Moyenne</b>	<b>1.282,734</b>	<b>130,377</b>	<b>897,669</b>	<b>260,025</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.378,860	137,070	901,900	334,850
	1.387,540	130,730	958,260	335,230
	1.356,960	134,420	867,220	333,950
	1.395,930	137,780	919,330	338,940
	1.400,540	126,450	941,230	331,570
	1.326,830	134,770	906,270	336,180
	1.396,440	123,090	941,200	339,270
	1.464,600	130,080	910,880	338,020
	1.357,180	139,110	901,940	377,510
	1.474,260	136,100	901,890	355,280
<b>Moyenne</b>	<b>1.393,914</b>	<b>132,960</b>	<b>915,012</b>	<b>342,080</b>

**Tableaux XXXIV : les valeurs morphométriques individuels de la corticosurrénale en phase sombre de la saison estivale chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa**

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.050,450	134,400	557,610	315,210
	1.071,030	134,400	581,170	310,000
	983,810	137,490	581,170	316,610
	925,770	122,370	586,810	317,940
	982,530	139,510	542,560	300,560
	1.025,920	130,440	558,810	315,600
	957,440	130,330	519,820	319,490
	1.068,400	133,670	591,260	313,750
	931,740	136,040	583,420	314,320
	1.022,070	132,640	534,760	230,730
<b>Moyenne</b>	<b>1.001,916</b>	<b>133,129</b>	<b>563,739</b>	<b>305,421</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.033,250	134,700	515,740	326,950
	973,570	134,250	554,640	301,400
	1.068,950	130,850	542,700	326,910
	1.056,530	138,820	535,160	325,720
	1.028,220	136,080	544,780	325,280
	1.017,300	136,670	584,700	316,540
	1.057,990	120,390	524,390	312,600
	1.000,090	133,850	561,490	316,340
	1.001,050	134,400	505,380	318,170
	1.022,280	136,750	555,570	338,560
<b>Moyenne</b>	<b>1.025,923</b>	<b>133,676</b>	<b>542,455</b>	<b>320,847</b>

	CORTEX	ZG	ZF	ZR
	1.001,916	133,129	563,739	305,421
	1.025,923	133,676	542,455	320,847
<b>Moyenne</b>	<b>1.013,920</b>	<b>133,403</b>	<b>553,097</b>	<b>313,134</b>

Tableaux XXXV: les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase claire de la saison estivale chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-méniaâ

C	N	N/C
12,37	6,60	1,14
9,81	5,73	1,40
11,86	5,77	0,95
10,16	5,65	1,25
10,50	6,26	1,48
10,24	4,95	0,94
10,25	5,94	1,38
10,85	5,65	1,09
10,19	6,47	1,74
10,76	7,13	1,96
<b>Moyenne</b>	<b>6,02</b>	<b>1,33</b>

C	N	N/C
11,03	6,13	1,25
11,64	6,14	1,12
11,88	7,02	1,44
10,69	6,45	1,52
11,38	6,20	1,20
10,34	6,61	1,77
11,65	8,03	2,22
11,26	6,39	1,31
11,93	7,52	1,71
10,40	5,77	1,25
<b>Moyenne</b>	<b>6,63</b>	<b>1,48</b>

C	N	N/C
10,18	6,67	1,90
11,57	6,86	1,46
11,41	6,79	1,47
12,06	6,70	1,25
10,26	7,14	2,29
10,79	7,96	2,81
10,86	7,22	1,98
11,04	6,98	1,72
11,32	6,76	1,48
11,54	7,03	1,56
<b>Moyenne</b>	<b>7,01</b>	<b>1,79</b>

Tableaux XXXVI: les valeurs morphométriques individuels de la ZF en phase sombre de la saison estivale chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-méniaâ

C	N	N/C
10,81	4,56	0,73
12,01	5,55	0,86
13,76	5,53	0,67
12,25	4,56	0,59
10,36	5,27	1,04
14,10	6,28	0,80
10,94	5,17	0,90
9,80	5,93	1,53
12,57	5,77	0,85
12,23	4,76	0,64
<b>Moyenne</b>	<b>5,34</b>	<b>0,86</b>

C	N	N/C
13,73	5,59	0,69
12,85	6,25	0,95
10,95	5,02	0,85
8,49	5,61	1,95
10,57	5,04	0,91
12,76	5,52	0,76
9,85	5,61	1,32
9,68	4,68	0,94
10,93	4,59	0,72
9,51	4,93	1,08
<b>Moyenne</b>	<b>5,28</b>	<b>1,02</b>

C	N	N/C
14,66	5,80	0,65
16,21	6,49	0,67
12,51	5,53	0,79
13,09	6,24	0,91
10,28	5,32	1,07
12,23	4,93	0,68
11,38	4,93	0,76
12,49	5,28	0,73
12,73	5,04	0,66
12,25	5,04	0,70
<b>Moyenne</b>	<b>5,46</b>	<b>0,76</b>

**Tableau XXXVII:** les variations nyctémérales de la corticosurrénale à l'équinoxe d'automne ; signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal dans la région d'EL-Méniâa.

	Automne						
	phase claire	%	phase sombre	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	1444,567	100	868,762	100	7,14	0,002	S
<b>ZG</b>	132,703	9	136,358	12	-0,14	0,89	NS
<b>ZF</b>	957,268	66	521,243	60	11,27	0,0003	S
<b>ZR</b>	362,712	25	245,419	28	3,08	0,03	S
<b>N</b>	6,02		5,65		0,84	0,44	NS
<b>C</b>	10,08		12,95		-2,59	0,06	NS
<b>N/C</b>	1,57		0,81		7,19	0,001	S

**Tableau XXXVIII:** les variations nyctémérales de la corticosurrénale à l'équinoxe d'automne; signification statistique des différences chez le bélier de race D'man dans la région d'EL-Méniâa.

	Automne						
	phase claire	%	phase sombre	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	1177,12	100	835,282	100	16,07	0,000008	S
<b>ZG</b>	125,108	11	120,76	15	0,67	0,53	NS
<b>ZF</b>	795,5	68	499,891	59	11,73	0,0003	S
<b>ZR</b>	253,47	21	226,16	26	1,87	0,13	NS
<b>N</b>	6,22		4,86		2,22	0,08	NS
<b>C</b>	10,74		12,17		-2,12	0,10	NS
<b>N/C</b>	1,44		0,73		5,10	0,006	S

**Tableau XXXIX:** les variations nycthémerale de la corticosurrénale à l'équinoxe d'automne durant la phase claire ; signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	Automne						
	phase claire Oj	%	phase claire Dn	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	1444,567	100	1177,12	100	14,14	0,0001	S
<b>ZG</b>	132,703	9	125,108	11	1,45	0,21	NS
<b>ZF</b>	957,268	66	795,5	68	6,75	0,002	S
<b>ZR</b>	362,712	25	253,47	21	7,52	0,001	S
<b>N</b>	6,02		6,22		-0,55	0,60	NS
<b>C</b>	10,08		10,74		-1,42	0,22	NS
<b>N/C</b>	1,57		1,44		0,90	0,41	NS

**Tableau XL:** les variations nycthémerale de la corticosurrénale à l'équinoxe d'automne durant la phase sombre ; signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	Automne						
	phase sombre Oj	%	phase sombre Dn	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	868,762	100	835,282	100	0,41	0,70	NS
<b>ZG</b>	136,358	12	120,76	15	0,61	0,57	NS
<b>ZF</b>	521,243	60	499,891	59	0,54	0,61	NS
<b>ZR</b>	245,419	28	226,16	26	0,50	0,63	NS
<b>N</b>	5,65		4,86		1,37	0,24	NS
<b>C</b>	12,95		12,17		0,64	0,55	NS
<b>N/C</b>	0,81		0,73		0,78	0,47	NS

**Tableau XLI :** les variations nycthémerales de la corticosurrénale à l'équinoxe de printemps; signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Printemps						
	phase claire	%	phase sombre	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	1417,854	100	942,836	100	11,85	0,0002	S
<b>ZG</b>	156,187	11	130,527	13	1,81	0,14	NS
<b>ZF</b>	1019,093	71	460,12	48	16,44	0,00008	S
<b>ZR</b>	256,808	18	366,37	39	-9,66	0,0006	S
<b>N</b>	6,33		5,53		-2,88	0,04	S
<b>C</b>	9,75		11,3		1,53	0,19	NS
<b>N/C</b>	2,86		1,02		-2,54	0,06	NS

**Tableau XLII:** les variations nycthémerales de la corticosurrénale à l'équinoxe de printemps; signification statistique des différences chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Printemps						
	phase claire	%	phase sombre	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	1062,164	100	802,816	100	11,82	0,0002	S
<b>ZG</b>	135,444	14	128,108	16	3,85	0,01	S
<b>ZF</b>	560,425	53	365,298	46	10,26	0,005	S
<b>ZR</b>	313,185	29	300,989	37	0,52	0,62	NS
<b>N</b>	6,04		5,66		0,50	0,64	NS
<b>C</b>	10,15		13,07		-1,79	0,14	NS
<b>N/C</b>	1,59		0,91		4,15	0,01	S

**Tableau XLIII:** les variations nyctémérale de la corticosurrénale à l'équinoxe de printemps durant la phase claire ; signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	Printemps						
	phase claire Oj	%	phase claire Dn	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	1417,854	100	1062,164	100	8,86	0,0008	S
<b>ZG</b>	156,187	11	135,444	14	1,49	0,20	NS
<b>ZF</b>	1019,093	71	560,425	53	13,35	0,0001	S
<b>ZR</b>	256,808	18	313,185	29	-5,67	0,004	S
<b>N</b>	6,33		6,94		0,39	0,71	NS
<b>C</b>	9,75		10,15		-0,27	0,79	NS
<b>N/C</b>	2,86		1,59		1,75	0,15	NS

**Tableau XLIV:** les variations nyctémérale de la corticosurrénale à l'équinoxe de printemps durant la phase sombre ; signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	Printemps						
	phase sombre Oj	%	phase sombre Dn	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	942,836	100	802,816	100	6,42	0,003	S
<b>ZG</b>	130,527	13	128,108	16	0,77	0,48	NS
<b>ZF</b>	460,12	48	365,298	46	5,16	0,006	S
<b>ZR</b>	366,37	39	300,989	37	2,72	0,05	NS
<b>N</b>	5,53		5,66		-0,42	0,68	NS
<b>C</b>	11,3		13,07		-1,41	0,22	NS
<b>N/C</b>	1,02		0,91		0,60	0,58	NS

**Tableau XLV:** les variations nycthémerales de la corticosurrénale au solstice d'été; signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Eté				Valeur t	P	significativité
	phase claire	%	phase sombre	%			
<b>Cortex</b>	1636,444	100	1298,401	100	4,50	0,01	S
<b>ZG</b>	129,289	7	126,212	10	0,69	0,52	NS
<b>ZF</b>	1219,62	74	792,43	61	5,94	0,004	S
<b>ZR</b>	306,373	19	317,881	29	-1,46	0,21	NS
<b>N</b>	6,58		5,26		3,42	0,02	S
<b>C</b>	11,43		14,17		-3,67	0,21	S
<b>N/C</b>	1,49		0,61		11,09	0,0003	S

**Tableau XLVI:** les variations nycthémerales de la corticosurrénale au solstice d'été; signification statistique des différences chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Eté				Valeur t	P	significativité
	phase claire	%	phase sombre	%			
<b>Cortex</b>	1301,16	100	1013,92	100	5,79	0,004	S
<b>ZG</b>	131,845	10	133,403	13	-1,99	0,11	NS
<b>ZF</b>	915,845	70	553,097	54	29,31	0,000008	S
<b>ZR</b>	275,582	20	313,134	29	-1,07	0,34	NS
<b>N</b>	6,99		5,36		7,79	0,001	S
<b>C</b>	11,01		11,87		-1,53	0,19	NS
<b>N/C</b>	1,87		0,88		3,08	0,01	S

**Tableau XLVII:** les variations nyctémérale de la corticosurrénale au solstice d'été durant la phase claire ; signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	Eté						
	phase claire Oj	%	phase claire Dn	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	1636,444	100	1301,16	100	6,38	0,003	S
<b>ZG</b>	129,289	7	131,845	10	-0,57	0,59	NS
<b>ZF</b>	1219,62	74	915,845	70	10,54	0,0004	S
<b>ZR</b>	306,373	19	275,582	20	0,88	0,42	NS
<b>N</b>	6,58		6,99		-0,95	0,39	NS
<b>C</b>	11,43		11,01		0,56	0,60	NS
<b>N/C</b>	1,49		1,87		-1,40	0,23	NS

**Tableau XLVIII:** les variations nyctémérale de la corticosurrénale au solstice d'été durant la phase sombre ; signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	Eté						
	phase sombre Oj	%	phase sombre Dn	%	Valeur t	P	significativité
<b>Cortex</b>	1298,401	100	1013,92	100	3,89	0,01	S
<b>ZG</b>	126,212	10	133,403	13	-30,40	0,000007	S
<b>ZF</b>	792,43	61	553,097	54	3,57	0,02	S
<b>ZR</b>	317,881	29	313,134	29	0,54	0,61	NS
<b>N</b>	5,26		5,36		-1,79	0,14	NS
<b>C</b>	14,17		11,87		4,18	0,01	S
<b>N/C</b>	0,61		0,88		-3,45	0,02	S

**Tableau XLIX:** les variations moyennes de la corticosurrénale durant la phase claire et la phase sombre ; différences en pourcentages et significations statistiques des différences chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Phase claire	phase sombre	diff en %	t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1499,621	1036,666	0,30	3,098	0,03	S
<b>ZG</b>	139,393	131,032	0,05	0,934	0,403	NS
<b>ZF</b>	1065,327	591,264	0,44	3,668	0,021	S
<b>ZR</b>	308,631	309,89	-0,004	-0,027	0,97	NS
<b>N</b>	6,31	5,48	0,13	4,174	0,013	S
<b>C</b>	10,42	12,806	-0,22	-2,441	0,071	NS
<b>N/C</b>	1,97	0,81	0,58	2,524	0,065	NS

**Tableau L:** les variations moyennes de la corticosurrénale durant la phase claire et la phase sombre ; différences en pourcentages et significations statistiques des différences chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Phase claire	phase sombre	diff en %	t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1180,148	884,006	0,25	3,109	0,035	S
<b>ZG</b>	130,799	127,423	0,02	0,709	0,517	NS
<b>ZF</b>	757,256	422,762	0,37	3,403	0,074	NS
<b>ZR</b>	280,745	280,094	0,002	-0,020	0,984	NS
<b>N</b>	6,41	5,29	0,21	3,29	0,004	S
<b>C</b>	10,63	12,37	-0,16	-3,938	0,016	S
<b>N/C</b>	1,63	0,84	0,48	5,758	0,004	S

**Tableau LI:** les variations moyennes de la corticosurrénale durant la phase claire; différences en pourcentages et significations statistiques des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	<b>Phase claire Oj</b>	<b>phase claire Dn</b>	<b>t</b>	<b>p</b>	<b>significativité</b>
<b>Cortex</b>	1499,621	1180,148	6,38	0,003	S
<b>ZG</b>	139,393	130,799	-0,57	0,59	NS
<b>ZF</b>	1065,327	757,256	10,54	0,0004	S
<b>ZR</b>	308,631	280,745	0,88	0,42	NS
<b>N</b>	6,31	6,41	-0,95	0,39	NS
<b>C</b>	10,42	10,63	0,56	0,60	NS
<b>N/C</b>	1,97	1,63	-1,40	0,23	NS

**Tableau LII:** les variations moyennes de la corticosurrénale durant la phase sombre; différences en pourcentages et significations statistiques des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	<b>Phase sombre Oj</b>	<b>phase sombre Dn</b>	<b>t</b>	<b>p</b>	<b>significativité</b>
<b>Cortex</b>	1036,666	884,006	3,89	0,01	S
<b>ZG</b>	131,032	127,423	-30,40	0,000007	S
<b>ZF</b>	591,264	422,762	3,57	0,02	S
<b>ZR</b>	309,89	280,094	0,54	0,61	NS
<b>N</b>	5,48	5,29	-1,79	0,14	NS
<b>C</b>	12,806	12,37	4,18	0,01	S
<b>N/C</b>	0,81	0,84	-3,45	0,02	S

**Tableau LIII:** les variations saisonnières été/automne de la corticosurrénale ; différence en pourcentage et signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Moyenne été	Moyenne automne	%	valeur t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1467,422	1156,664	0,21	2,113	0,06	NS
<b>ZG</b>	127,75	134,53	-0,05	-0,059	0,565	NS
<b>ZF</b>	1006,026	739,255	0,26	1,888	0,088	NS
<b>ZR</b>	312,127	304,065	0,02	0,255	0,803	NS
<b>N</b>	5,92	5,835	0,01	0,309	0,763	NS
<b>C</b>	12,8	11,515	0,10	-0,999	0,341	NS
<b>N/C</b>	1,05	1,19	-0,13	1,347	0,207	NS

**Tableau LIV:** les variations saisonnières été/automne de la corticosurrénale ; différence en pourcentage et signification statistique des différences chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Moyenne été	Moyenne automne	%	valeur t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1157,540	1006,201	0,13	1,473	0,171	NS
<b>ZG</b>	132,624	122,933	0,07	3,151	0,010	S
<b>ZF</b>	734,471	647,695	0,11	0,823	0,429	NS
<b>ZR</b>	294,358	239,815	0,18	2,741	0,020	S
<b>N</b>	6,17	5,53	0,10	1,149	0,277	NS
<b>C</b>	11,43	11,45	-0,001	-0,037	0,971	NS
<b>N/C</b>	1,37	1,08	0,21	0,951	0,363	NS

**Tableau LV:** les variations saisonnières été/printemps de la corticosurrénale ; différence en pourcentage et signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Moyenne été	Moyenne Printemps	%	valeur t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1467,422	1180,345	0,19	1,976	0,076	NS
<b>ZG</b>	127,75	143,357	-0,12	-1,776	0,105	NS
<b>ZF</b>	1006,026	739,606	0,26	1,642	0,131	NS
<b>ZR</b>	312,127	311,589	0,001	0,014	0,988	NS
<b>N</b>	5,92	5,93	-0,001	0,024	0,98	NS
<b>C</b>	12,8	10,525	0,17	-2,523	0,06	NS
<b>N/C</b>	1,05	1,94	-0,84	1,567	0,148	NS

**Tableau LVI:** les variations saisonnières été/printemps de la corticosurrénale ; différence en pourcentage et signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Moyenne été	Moyenne Printemps	%	valeur t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1157,540	932,490	0,19	2,504	0,031	S
<b>ZG</b>	132,624	131,887	0,005	0,394	0,701	NS
<b>ZF</b>	734,471	462,861	0,36	2,93	0,015	S
<b>ZR</b>	294,358	307,086	-0,04	-0,611	0,554	NS
<b>N</b>	6,17	5,85	0,05	0,633	0,540	NS
<b>C</b>	11,43	11,61	-0,01	-0,175	0,864	NS
<b>N/C</b>	1,37	1,25	0,08	0,403	0,695	NS

**Tableau LVII :** les variations saisonnières automne/printemps de la corticosurrénale ; différence en pourcentage et signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Moyenne automne	Moyenne printemps	%	valeur t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1156,664	1180,345	-0,02	-0,13	0,839	NS
<b>ZG</b>	134,53	143,357	-0,06	-6,25	0,545	NS
<b>ZF</b>	739,255	739,606	-0,0004	-0,002	0,998	NS
<b>ZR</b>	304,065	311,589	-0,02	-0,187	0,85	NS
<b>N</b>	5,835	5,93	-0,01	-0,208	0,839	NS
<b>C</b>	11,515	10,525	0,08	-1,203	0,256	NS
<b>N/C</b>	1,19	1,94	-0,63	0,51	0,62	NS

**Tableau LVIII:** les variations saisonnières automne/printemps de la corticosurrénale ; différence en pourcentage et signification statistique des différences chez le bélier de race D'man élevé dans la région d'EL-Méniâa.

	Moyenne automne	Moyenne printemps	%	valeur t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1006,201	932,490	0,07	0,760	0,464	NS
<b>ZG</b>	122,933	131,887	-0,07	-2,536	0,029	S
<b>ZF</b>	647,695	462,861	0,28	2,29	0,04	S
<b>ZR</b>	239,815	307,086	-0,28	-4,805	0,0007	S
<b>N</b>	5,53	5,85	-0,05	-0,589	0,568	NS
<b>C</b>	11,45	11,61	-0,01	-1,149	0,884	NS
<b>N/C</b>	1,08	1,25	-0,15	-0,689	0,506	NS

**Tableau LIX:** les variations saisonnières été/été de la corticosurrénale ; différence en pourcentage et signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	Moyenne Oj	Moyenne Dn	%	valeur t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1467,422	1157,540	0,21	2,89	0,01	S
<b>ZG</b>	127,75	132,624	-0,03	-2,26	0,04	S
<b>ZF</b>	1006,026	734,471	0,26	2,09	0,06	NS
<b>ZR</b>	312,127	294,358	0,05	0,97	0,35	NS
<b>N</b>	5,92	6,17	-0,04	-0,50	0,62	NS
<b>C</b>	12,8	11,43	0,10	1,78	0,10	NS
<b>N/C</b>	1,05	1,37	-0,30	-1,001	0,34	NS

**Tableau LX :** les variations saisonnières automne/automne de la corticosurrénale ; différence en pourcentage et signification statistique des différences chez le bélier de race Ouled Djellal et le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	Moyenne Oj	Moyenne Dn	%	valeur t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1156,664	1006,201	0,13	0,97	0,35	NS
<b>ZG</b>	134,53	122,933	0,08	0,99	0,34	NS
<b>ZF</b>	739,255	647,695	0,12	0,76	0,46	NS
<b>ZR</b>	304,065	239,815	0,21	1,97	0,07	NS
<b>N</b>	5,835	5,53	0,05	0,64	0,53	NS
<b>C</b>	11,515	11,45	0,005	0,06	0,94	NS
<b>N/C</b>	1,19	1,08	0,09	0,42	0,68	NS

**Tableau LXI**: les variations saisonnières printemps/printemps de la corticosurrénale ; différence en pourcentage et signification statistique des différences chez le bélier de race D'man élevés dans la région d'EL-Méniâa.

	Moyenne Oj	Moyenne Dn	%	valeur t	p	significativité
<b>Cortex</b>	1180,345	932,490	0,20	2,01	0,07	NS
<b>ZG</b>	143,357	131,887	0,08	1,32	0,21	NS
<b>ZF</b>	739,606	446,193	0,39	2,07	0,06	NS
<b>ZR</b>	311,589	307,086	0,01	0,61	0,87	NS
<b>N</b>	5,93	5,85	0,01	0,18	0,85	NS
<b>C</b>	10,525	11,61	-0,10	-0,96	0,35	NS
<b>N/C</b>	1,94	1,25	0,35	1,24	0,24	NS