

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA- 1
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE CELLULAIRE
LABORATOIRE DE RECHERCHE DE BIOTECHNOLOGIE ENVIRONNEMENT
ET LA SANTE



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

En science de la nature et de la vie

Option : Biochimie

Thème :

*Régulation du métabolisme hydrominéral chez deux races ovines
(D'man et Ouled djellal) vivant en milieu aride*

Présenté par :

M^{elle} : HAMMOUDI Lamia

et M^{me} : KHITOUS Yamina

Soutenu le 03/07/2018

Devant le jury :

Grade et université

M^{me} BENCHABANE S.

MCB

USDB 1

Présidente

M^{me} SOUR S.

MCB

USDB 1

Examinatrice

M^{me} AMOKRANE A.

MAA

USDB 1

Promotrice

Année universitaire 2017 - 2018

*Régulation du métabolisme hydrominéral chez deux races ovines
(D'man et Ouled djellal) vivant en milieu aride*

*Régulation du métabolisme hydrominéral chez deux races ovines
(D'man et Ouled djellal) vivant en milieu aride*

Remerciement

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

Ce travail a été revu, rectifié et approuvé par mon promotrice M^{me} Amokrane A Professeur à l'université SAAD DAHLAB - Blida, je le remercie d'abord pour m'avoir fait confiance, pour m'avoir encadré et dirigé, ensuite pour ses conseils précieux, ces orientations judicieuses et ces directives efficaces. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude et respect.

A notre président de jury

Professeur à l'université - SAAD DAHLAB - Blida M^{me} Benchabane

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de jury de mémoire

Hommages respectueux

A notre examinatrice

Professeur à l'université - SAAD DAHLAB - Blida M^{me} Sour S.

Qui nous a fait l'honneur d'accepter d'examiner mon mémoire

Hommages respectueux

Sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé au niveau du laboratoire (PEF), J'adresse mes sincères remerciements à Mme Hania. Pour m'avoir accueillie chaleureusement au sein de laboratoire afin d'effectuer les Dosages hydrominérales et pour ses nombreux conseils. Merci pour votre disponibilité.

Dédicaces

Aux plus chères personnes du monde, à mes parents, à qui je dois mon éducation et ma réussite. De tout temps, leur affection a été ma plus grande joie qui me rappelle que je dois travailler et faire profit même des jours de tristesse. Je leur devrai de les aimer encore plus, quoi que rien ne puisse égaler leur amour, leur tendresse et leur encouragement. Que dieu les gardent pour moi en bonne santé

A mes frères "mourad", "yacine" et "mouhamed" et vous souhaite à vous aussi de réussir, et quel que soit le chemin de votre réussite, je

Crois en vous. Merci pour votre soutien et votre compréhension à mon égard.

A mes oncles et mes tantes

A mes cousins et cousines, ou canada et tizi ouzou surtout Dalila, Lynda Malgré la distance on est toujours unis par la pensée, je t'aime très fort.

A mes fidèles amies, Meriem et kahina, thiziri, imane merci Pour tous les bons moments passés ensemble.

A mon promo les biochimistes et surtout : délègue haitheme Mme Djamila, Ibtissem, Abdenour, Abdelkrim et pour toutes les personnes qui encouragé au cours de la réalisation de cette mémoire.

Lamia

Dédicaces

Je dédie ce travail Je dédie ce travail

A mes PARENTS

A qui je dois mon éducation et ma réussite. Pour leur écoute, leur dévouement et leur soutien sans faille. Qu'ils trouvent ici le témoignage de mon attachement et de ma profonde reconnaissance.

A ma grande mère malgré la distance on est toujours unis par la pensée, je t'aime très fort

A mes sœurs Meriem et Sarah pour leur disponibilité aux moments les plus critiques.

yamina

TABLE DES MATIERES

Résumés	
Table des matières	
Listes des Tableaux et Figures	
Liste des abréviations	
Introduction générale	

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I.

Importance des ovins	
I.1 L'élevage ovin, de forts intérêts agronomiques et environnementaux.....	03
I.2 Effectif et Présentation des races ovines algériennes.....	03
I.3 Répartition géographique de l'élevage ovin.....	03
I.4 Présentation des deux races ovines D'man et Ouled Djellal.....	04
I.4.1 Origine et développement des deux races ovines D'man et Ouled Djellal.....	05
I.4.1.1 Race Ouled Djellal.....	06
I.4.1.2 Race D'man.....	06
I.5. Morphologie des deux races ovines D'man et Ouled Djellal	08
I.6 Les Performances et capacité	09
I.6.1 Les performances laitières de races.....	10
I.6.2 Production du poil et laine.....	10

Chapitre II :

II. 1. Adaptation des ovins en milieu Aride	11
II.2. Le rôle de l'aldostérone dans la régulation du métabolisme hydrominéral	12
II.2.1 La biosynthèse et la libération d'aldostérone	13
II .3 Rôle des électrolytes dans l'organisme	14
II.3.1 Les éléments minéraux majeurs	15
II .3.1.1 Rôles physiologiques	15
II .3.1.1 Calcium :.....	15
II .3.1.2 Potassium	16
II .3.1.3 Sodium et Chlore	16
II .4 Les rythmes biologiques	17
II .4 .Rythme circadien	18
II .4.2 Rythme saisonnière.....	19

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre III : Matériel et méthodes

III .1- Matériel	20
III .1.1- Matériel biologique	20
III .1.1.1- Animaux.....	20
III .1.1.2 Biotope	21
• Situation géographique.....	21
• Végétation	21
• Condition climatique.....	21
• Précipitations.....	22
III .2- Méthodes	
III .2.1Expérimentation.....	23
III 2.2 Prélèvement sanguins	23
III .2.3 Dosage de l'aldostérone par radio-immunologie (RIA).....	23
➤ Principe.....	23
➤ Mode opératoire	23
➤ . Réactifs	23
➤ Matériel nécessaire	24
➤ Protocole.....	24
➤ Mesure d'aldostérone dans le plasma.....	24
➤ . Caractéristiques du dosage	24
➤ A. Spécificité.....	25
➤ B. Précision.....	25
➤ Intra-essai.....	26
➤ Inter-essais.....	26
➤ Épreuve de dilutions	26
➤ Épreuve de surcharge	26
III .3- Dosage Des Métabolites.....	27

III .3.1. Calcium Ca^{2+}	26
❖ Principe de la méthode.....	27
❖ Mode opératoire	27
❖ Calculs.....	27
III .3.2-le Chlore (Cl).....	28
❖ Principe de la méthode	28
❖ Mode opératoire.....	29
❖ Calculs	29
III .3. 3Le Sodium Na^+	30
❖ Principe de la méthode.....	30
❖ Mode opératoire.....	31
❖ Calculs.....	31
III .3.4.Le potassium K^+	32
❖ Principe de la méthode	32
❖ Mode opératoire	32
❖ Calculs	32
III 4.Analyse statistiques	33
Chapitre IV : Résultats et discussion	
IV .1 Aldostéronémie et ses variation nyctémérales et saisonnières	34
IV .2 Profil minéral chez les deux races ovines D' man et Ouled djellal.....	35
IV .2.1 calcium.....	35
IV 2.2 Chlore.....	40
IV.2.3 sodium.....	42
IV2 .4 Potassium	45

Conclusion générale

Bibliographie

ANNEXES

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Localisation des races ovines en Algérie	04
Figure 02: Air de répartition de deux race ovins ouled djellal et D` men modifie.....	07
Figure 03 : Les principaux facteurs agissant sur la sécrétion d'aldostérone.....	22
Figure 04 : L` horloge biologique circadienne contrôle directement ou indirectement tous les grandes fonctions biologique.....	26
Figure 05 : photographie représentant le Bilier D`Man à laine : couleur noire gardé en stabulation dans la station de recherche d`El Meniâa.....	29
Figure 6: Belier Ouled Djellal.....	29
Figure07 : Moyenne mensuelle des températures (°C) et des précipitations (mm) minimales et maximales quotidienne.....	31
Figure 08: diagramme ombrothermique de Gaussen.....	31
Figure09 : Courbe étalon moyenne de l`aldostérone.....	36
Figure 10 : Variations de l`aldostérone plasmatique : 1- en fonction des saisons et : 2- fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D`man et Ouled Djellaladultes élevées dans la région d`El-Méniaa.....	45
Figure 11 : Variations du calcium plasmatique : 1- en fonction des saisons et : 2- en fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D`man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d`El-Méniaa.....	48
Figure 12 : Variations du chlore plasmatique : 1- en fonction des saisons et : 2- fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D`man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d`El-Méniaa.....	51
Figure 13 : Variations de la natrémie : 1- en fonction des saisons et : 2- en fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D`man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d`El-Méniaa.....	53
Figure 14: Variations de la kaliémie : 1- en fonction des saisons et : 2- en fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D`man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d`El-Méniaa.....	54

Figure 15 :1-Micropipettes de précision (50µl)**2** - Pipette semi-automatique de (500 µl)
(photo originale)

Figure16: 1-Centrifugeuse « Sigma », 2-spectrophotometre «U.V1601», 3- Embouts de 1000µl et 50µl, 4- Micropipette semi-automatique et fixe « 1000µl et 50µl », 5- Réactif de calcium chlore, et sodium (photo originale)

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Effectif et Poids des races ovines en Algérie.....	03
Tableau02 : présentation de deux races algériennes d'men et Ouled djellal.....	05
Tableau03: Variété de deux races ovines Ouled Djellal <i>et</i> D'man.....	06
Tableau04 : la morphologie des deux races oulad djellal et d'men.....	08
Tableau 05 : les performances et les reproductivités des deux races ouled djellal et d'men	09
Tableau06 : Les performances laitières de races.....	09
Tableau 07 : Production du poil et laine	10
Tableau08 : Mode opératoire du dosage d'aldostérone plasmatique par RIA.....	34
Tableau 09 : paramètre d'exactitude de la méthode de dosage utilisée.....	35
Tableau 10 : Concentrations de l'aldostérone plasmatique chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal.....	
Tableau 11 : Concentrations du calcium plasmatique chez les deux races ovines D'man et Ouled Djella.....	44
Tableau 12 : Concentrations du chlore plasmatique chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal.....	46
Tableau 13 : Concentrations de la natrémie chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal.....	50
Tableau 14: Concentrations du potassium plasmatique chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d'El-Méniaa.....	52

LISTE DES ABREVIATIONS

% Pourcent

Ca : Calcium

Cl : Chlore

Cm : Centimètre

Kg kilogramme

K : Potassium.

M : Moyenne

mg/l : Milligramme /litre.

N° : Numéro

Na : Sodium

PTH: Parathormone.

MS : Matière Sèche.

Pc : phase claire

Ps : phase sombre

Résumé

Résumé

Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'impact des facteurs externes, sur le métabolisme minéral comparé chez deux races ovines « D'man et Ouled Djellal » élevés dans la bergerie de la station expérimentale d'El-Meniaa (30° 34' Latitude Nord, 02° 52' Longitude Est, Altitude 379m), soumis aux conditions de température et de lumière naturelles.

Sur un lot de 24 béliers adultes : 12 de race D'man et 12 de race Ouled Djellal, des prélèvements sanguins sont réalisés chaque 4 heures pendant 24h, au courant des deux solstices hiver et été.

L'aldostéronémie est mesurée par technique radioimmunologique (RIA), les électrolytes (Ca^{++} , Cl^- , Na^+ et K^+) sont estimés par spectrophotométrie utilisant les kits du commerce. Les résultats obtenus révèlent : 1/ l'activité minéralocorticoïde est relativement importante durant la saison sèche par rapport à la saison humide, avec un acrophase de l'aldostérone plasmatique se situant en phase sombre des deux solstices. 2/ l'activité électrolytique : seule l'évolution du calcium suit celle de l'aldostérone au niveau du sang, dont une élévation estivale significative de la calcémie qui culmine en été . Au contraire, le profil plasmatique du : potassium, sodium et chlore se trouve corrélés négativement à celui de l'aldostérone plasmatique chez les deux béliers D'man et Ouled Djellal adultes.

À travers cette étude, nous rapportons une activité minéralocorticoïde relativement plus élevée chez la race Ouled Djellal par rapport à la race D'man, suggérant ainsi la nécessité d'une régulation plus intense chez cette race, au courant du même nyctémère et saison. Au contraire le niveau de : chlore, sodium et potassium se trouve plutôt plus élevé chez la race D'man confirmant la régulation respective de cette hormone sur ces électrolytes au niveau du milieu intérieur.

Au vu de ces résultats, il semble que les facteurs externes exercent un effet puissant sur la synchronisation de l'activité minéralocorticoïde, qui se manifeste par des modifications du profil plasmatique de l'aldostérone qui se répercute sur le profil plasmatique de plusieurs électrolytes ayant pour résultat l'équilibre du métabolisme minéral, ce qui traduirait la réponse adaptative des deux béliers D'man et Ouled Djellal aux conditions environnementales.

Les mots clés : aldostérone, cycle lumière/obscurité, métabolisme minéral, photopériode, race D'man, race Ouled Djellal , région aride, solstices.

Résumé

ملخص:

كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم تأثير العوامل الخارجية على الأيض المعدني مقارنة بين سلالتين من الأغنام ، "دمان وأولاد جلال" ، تم تربيتهما في حظيرة الأغنام بمحطة المنيعية التجريبية ، (30°، 34° خط العرض الشمالي ، 02 ° 52 خط الطول الشرقي ، الارتفاع 379 م) ، تخضع لدرجة الحرارة الطبيعية وظروف الإضاءة ، على مجموعة من 24 من الكباش البالغة: 12 من سلالة "دمان و 12 من سلالة أولاد جلال، يتم أخذ عينات الدم كل 4 ساعات لمدة 24 ساعة، خلال كل من الانقلابات الشتوية والصيفية.

يتم قياس الألدوستيرون في الدم من خلال مقياس المناعية الشعاعية (RIA) ، وتقدر الإلكتروليتات (++ Ca ، - Cl ، + Na و + K) بالطيف الضوئي باستخدام الأدوات التجارية.

النتائج التي تم الحصول عليها تكشف: 1 / نشاط القشرانيات المعدنية مهم نسبيا خلال موسم الجفاف مقارنة بالموسم الرطب، مع وجود مرحلة ضوئية في بلازما الألدوستيرون المرحلة المظلمة في كلا الانقلابات. 2 / النشاط: الإلكتروليتات فقط الكالسيوم يحدث تطور كما الألدوستيرون في الدم ، بما في ذلك ارتفاع كبير في الصيف في الكالسيوم في المصل ، والذي يصل ذروته في فصل الصيف ، على العكس من ذلك ، ترتبط ارتباطا سلبيا بلازما البوتاسيوم والصوديوم والكلور مع بلازما الألدوستيرون في كلا من الكباش البالغ "دمن وأولاد جلال

من خلال هذه الدراسة ، قمنا بالإبلاغ عن نشاط لقشرانيات المعدنية أعلى نسبيا في سلالة أولاد جلال مقارنة مع سلالة دمان. مما يشير إلى الحاجة إلى مزيد من التنظيم المكثف في هذا الصنف، خلال نفس اليوم والموسم.

على العكس من ذلك ، فإن مستوى الكلور والصوديوم والبوتاسيوم أعلى في السلالة دمان الذي يؤكد التنظيم الخاص بهذا الهرمون على هذه الإلكتروليتات على مستوى البيئة الداخلية.

في ضوء هذه النتائج ، يبدو أن العوامل الخارجية تمارس تأثيراً قوياً على تزامن النشاط القشري للمعادن والذي يتجلى من خلال التغييرات في ملف البلازما للألدوستيرون الذي يؤثر على ملف البلازما للعديد من الإلكتروليتات مما يؤدي إلى توازن الأيض المعدني وهو ما سيترجم الاستجابة التكيفية للكبشين دمان وأولاد جلال في الظروف البيئية.

الكلمات المفتاحية: الألدوستيرون ، دورة الضوء / الظلام ، الأيض المعدني ، الفترة الضوئية ، السلالة دمان ، السلالة أولاد جلال، المنطقة القاحلة، الانقلابات.

Abstract:

The aim of this study was to evaluate the impact of external factors on the comparative mineral metabolism in two sheep breeds, "D'man and Ouled Djellal" reared in the sheep barn of the El-Meniaa experimental station (30 ° 34 '). Latitude North, 02 ° 52 'Longitude East, Altitude 379m), submitted to natural temperature and light conditions.

On a batch of 24 adult rams: 12 of race D'man and 12 of race Ouled Djellal; Blood samples are taken every 4 hours for 24 hours, during both winter and summer solstices.

Aldosteronemia is measured by radioimmunoassay (RIA), the electrolytes (Ca ++, Cl-, Na + and K +) are estimated spectrophotometrically using commercial kits.

the results obtained reveal: 1 / the mineralocorticoid activity is relatively important during the dry season compared to the wet season, with an acrophase of plasma aldosterone lying in the dark phase of the two solstices.2 / electrolytic activity: only the evolution of calcium follows the aldosterone in the blood , including a significant rise of calcium which culminates in summer .

On the contrary, the plasma profile of potassium, sodium and chlorine is negatively correlated with profil of plasma aldosterone in the two adult Al man and Ouled Djellal rams.

Through this study, we report a relatively higher mineralocorticoid activity in the Ouled Djellal breed compared to the D'man breed, which indicates the need for more intensive regulation of this breed,. On the contrary the level of: chlorine, sodium and potassium is rather higher in the race D'man confirming the respective regulation of this hormone on these electrolytes at the level of the internal environment.

In view of these results, it seems that external factors practice a powerful effect on the synchronization of mineralocorticoid activity, which is manifested by changes in the plasma profile of aldosterone, which affects the plasma profile of several electrolytes having as their result the balance of the mineral metabolism, which would translate the adaptive response of the two rams D'man and Ouled Djellal to the environmental conditions.

Key words: aldostérone, light / dark cycle, mineral metabolism, photoperiod, D'man race, Ouled Djellal race, arid region, solstices.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Aissaoui c., chibani j. Et bouzebda z. L'a. 2004.** etude des variations de la production spermatique du bélier de race ouled djellal soumis à un régime pauvre. »*renc. Rech. Ruminants*,11, p402.
2. **Alam,M.M.,Hashem,M.A.,Rahman,M.M.,Hossain,M.M.,Haque,M.R.,Sobhan,Z Islam,M.S.,2011.**Effe ct of heat stress on behaviour, physiological and blood parameters of goat. *Prog. Agric.* 22(1&2),37–45. aldosteronism in pregnancy. *Eur J Endocrinol* January 1, 2015 **172** R23-R30. Inpress
3. **Ami k. 2013.** Approche ostéo-morphométrique des têtes de la population ovine autochtone. Thèse pour l'obtention du diplôme de magister en médecine vétérinaire. P 116.
4. **Anonyme , 2018** <http://www.inn-ovin.fr/filieres-et-metiers/la-filiere-ovine/>
5. **Anonyme , 2018** www.cnrs.fr/cnrs-images/gds/pdf/4faune.pdf
6. **Anonyme, 2018,** Estimations GEB d'après statistiques nationales et FAO
7. **Anonyme ,2018,** <http://www.leconews.com/>
8. **Antunovic Z. ; Novoselec J. ; Sauerwein H. ; M. Speranda M. ; Vegara M. ; Pavic V. (2011).** Blood metabolic profile and some of hormones concentration in ewes during different physiological status. *Bulgarian Journal of Agricultural Science.*, 17 (5), 687-695.
9. **Antunovic Z. ; Sencic D. ; Speranda M. ; Liker B. (2002).** Influence of the season and the reproductive status of ewes on blod parameters. *Small Ruminant Research.*, 45, 39-44.
10. **Antunovic Z. ; Speranda M. ; Steiner Z. (2004).** The influence of age and the reproductive status to the blood indicators of the ewes. *Arch Tierz Dummerstorf.*, 47(3), 265-273
11. **Benyoucef M.T.; Madani T.; Abbas K. (2000).** Systèmes d'élevage et objectifs de sélection chez les ovins en situation semi-aride algérienne. *Options Méditerranéennes. Série A. Séminaires Méditerranéens.*, 43, 101-109.
12. **Bouix j. Et m kadiri., 1971.** Un des éléments majeurs de la mise en valeur des palmeraies : la race ovine d'man. *options méditerranéennes - no 26*
13. **Boukhliq r., 2007.** Intensification des systèmes de production ovine au maroc. Cours sur la reproduction ovine. Dmv, phd, départ. *Reprod. Anim. Iav. Hassen ii maroc.*
14. **Boulfekhar,L.,Rudieux R., 1980.** Peripheral concentrations of progesterone,cortisol, aldosterone, sodium and potassium in the plasma of the Tadmit ewe during pregnancy and parturition. *J Endocrinol*, 84(1):25-33.
15. **Brugere Picoux,j.,2004.** Toxémie de gestation. *Maladies des moutons*, 2 ème édition, Ed. France Agricole, 2004, 176-179
16. **Cabee m., 1959.** « le mouton en algérie. » bulletin technique des ingénieurs des services agricoles, 1959, 142, p511-524.
17. **Chellig, r., 1992.** Les races ovines algériennes. O.p.u. alger, 80 p.
18. **Deghnouche K. (2011).** Etude de certains paramètres zootechniques et du métabolisme énergétique de la brebis dans les régions arides (Biskra).Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Science. p 234.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

19. **Deghnouche K. ; Tlidjane M. ; Meziane T. (2013).** Variations de l'activité enzymatique et du métabolisme minéral chez la brebis Ouled Djellal des zones steppiques de l'Algérie en fonction de la saison et du stade reproductif. *Livestock Research for Rural Development*. 25 (9).
20. **Deghnouche K. ; Tlidjane M. ; Meziane T. ; Touabti A. (2011).** Influence du stade physiologique sur divers paramètres biochimiques sanguins chez la brebis Ouled Djellal des zones arides du Sud-Est algérien. *Revue Méd. Vét.*, 162 (1), 37.
21. **Dekhili M. (2010).** Fertilité des élevages ovins type «HODNA» menés en extensif dans la région de Sétif. Département d'Agronomie. Faculté des Sciences. Université Ferhat Abbas. Sétif-19000. *Agronomie* numéro, 0, 1-7.
22. **Dias I.R. ; Viegas C.A. ; Silva A.M. ; Pereira H.F. ; Sousa C.P. ; Carvalho P.P. ; Cabrita A.S. ; Fontes P.J. ; Silva S.R. ; Azevedo J.M.T. (2010).** Haematological and biochemical parameters in Churra-da-Terra-Quente ewes from the north east of Portugal. *Aeq. Bras.Med. Zootec.*, v.62, n.2, 265-272.
23. **Didara M.; Florijančić T.; Šperanda T.; Bošković I.; Šperanda M. (2010).** Serum biochemical values of mouflon (*Ovis orientalis musimon*) according to age and sex. *Eur J Wildl Res.* p10344-010-0439.
24. **Elnageeb M.E.; Abdelatif A.M. (2010).** The minerals profile in desert ewes (*Ovis aries*): effects of pregnancy, lactation and dietary supplementation. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sei.*, 7 (1): 18-30
25. **Engleland WC, Gann DS.** Splanchnic nerve stimulation modulates steroid secretion in hypophysectomized dogs. *Neuroendocrinology* 1987 ; 50 : 124-3 J. 2. Environment on some clinical chemical reference values in danish Landrace dairy (*Capra hircus*) of different parity-I. Electrolytes and enzymes. *Comp Biochem Physiol B Comp Biochem*, 100 (2): 413-422, 1991. European sheep. *Acta Univ.*, 32p chez les moutons d'Europe du Nord. *Acta Univ.*, 32p
26. **Fao., 2018.** Characterization and value addition to local breeds and their products in the near east and north africa – regional workshop, rabat, morocco, 19–21 november 2012. *Animal production and health report no. 3, rome.*
27. **Gürgöze. SY, Zonturlu. AK, Ozyurtlu. N, Icen. H, 2009:** Investigation of some biochemical parameters and mineral substance during pregnancy and postpartum period in Awassi ewes. *Kafkas Unive Vet Fak Der.* 15 (6), 957-963.
28. **Haffaf. S, Chachoua. I, Djaalab. I, Allaoui. AA, Mamache. B, 2013:** profil minéral péripartum et intérêt dans la gestion d'élevage des brebis reproductrices. *Renc. Rech. Ruminants*, 20p.
29. **Haffaf. S, Chachoua. I, Mamache. B, Djaalab. I, 2012:** variation de profil biochimique Durant la gestation et après la parturition chez la brebis Ouled Djellal .Laboratoire Environnement Santé et Productions Animales. Université de Batna, 19p.
30. **Hafid N. (2006).** L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres sanguins. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Magister en science vétérinaires. Université de Batna. p 101.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

31. **Harkat S. ; Lafri M. (2007)**. Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproductions chez des brebis «Ouled- djellal». Courrier du Savoir, 08, 125-132.
32. **Harkat s., laoun a., benali r., outayeb d., ferrouk m., maftah a., da silva a. & lafri m., 2015**. phenotypic characterization of the major sheep breed in algeria. Revue méd. Vét., 166, (5-6), p 138-147
33. **Kaneko J.J.; Harvey J.W.; Bruss M.L. (2008)**. Clinical Biochemistry of Domestic Animals 6th Edition. Academic Press. p 916.
34. **Kanoun A.; Kanoun M.; Yakhlef H.; Cherfaoui M.A. (2007)**. Pastoralisme en Algérie : Systèmes d'élevage et stratégies d'adaptation des éleveurs ovins. Renc. Rech. Ruminants., 14, 181-18
35. **Khaled et Illek. J, 2012**: Changes in selected blood minerals, vitamins and thyroid hormones in Barky ewes during late pregnancy, post-partum and early lactation. Journal of Applied Biological Sciences. 6(2), 175-181
36. **Khelifi y. 1999**. Les productions ovines et caprines dans les zones steppiques algériennes. In: rubino r. (ed.), morand-fehr p. (ed.). Systems of sheep and goat (chèvre) production: organization of husbandry and role of extension services. options méditerranéennes : série a. Séminaires méditerranéens; n. 38. P, 245-247.
37. **Klasing K.C. ; Goff J.P. ; Greger J.L. ; King J.C. ; Lall S.P. ; Lei x.g. ; Linn J.G. ; nielsen F.H. ; Spears J.W. (2005)**. Mineral Tolerance of Animals Second Revised Edition. National Academics Press. p 496.
38. **Krajnicakova M. ; Kovac G. ; Kostecky M. ; Valocky I. ; Maracek I. ; Sutiakova I. ; Lenhardt L. (2003)**. Selected clinico-biochemical parameters in the puerperal period of goats. Bull. Vet. Inst. Pulawy., 47, 177-182.
39. **Lafri m, ferrouk m, harkat s, routel a, medkour m, et dasilva a., 2011**. *Caractérisation génétique des races ovines algériennes. options méditerranéenne, a., 108, p 293-298*
40. **Lamand M. ; Barlet J.P. ; Rayssiguier Y. (1986)**. Particularité de la biologie clinique des minéraux chez les ruminants. Rec. Méd. Vét., 162 (10), 1127-1132.
41. **Madrp, 2007**. Ministère de l'agriculture, du développement rural et de la pêche (2016)
42. **Mali, p.c., Patnayak, bc., Ghosal, A.k., 1994**. Levels of certain blood nutrients in grazing non-pregnant, pregnant and lactating Marwari ewes. A. Arid Zone 33, 319-323.
43. **Malpaux, B., A. Daveau, F. Maurice, V. Gayrard et J. C. Thiery. 1993**. Short-day effects of Melatonin on luteinizing hormone secretion in the ewe: Evidence for central sites of action in the mediobasal hypothalamus. Biol. Reprod. 48: 752-760
44. **Marai, I.F.M., Bahgat, L.B., Shalaby, T.H., AbdelHafez, M.A.M., 2000a**. Fattening performance, some behavioural traits and physiological reactions of male lambs fed concentrates mixture alone with or without natural clay, under hot summer of Egypt. Ann. Arid Zone 39(4), 449-460. des agneaux mâles se
45. **MCDONALD, P., EDWARDS, R. A., GREENHALGH, J. F. D., MORGAN, C.A., SINCLAIR, L. A., WILKINSON, R. G., 2011**. Animal nutrition. 7th ed. Harlow: Pearson Education Limited.
46. **Mcdowell L.R. (1985)**. Nutrition of grazing ruminants in warm climates. Academic Press Inc. San Diego CA. p 168-169.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

47. **McDowell L.R. (2003).** *Minerals in animal and human nutrition second edition. Edition Elsevier Science BV. p 644.*
48. **McManus,C.,Paludo,G.R.,Louvandini,H.,2009.**Heat Tolerance in naturalized Brazilian sheep: physiological and blood parameters. *Trop. Anim. Health Prod.* 41,95–101.
49. **Meschy F. (2010).** Nutrition minérale des ruminants. Editions Quae. p 208.
50. **Meschy F. ; Guéguen L. (1995).** *Ingestion et absorption des éléments minéraux majeurs. In : Jarrige R. ; Ruckebusch Y. ; Demarquilly C. ; Farce M.H. ; Journet M. Nutrition des ruminants domestiques : ingestion et digestion. Editions INRA, Paris. p 721-758.*
51. **Meziane T. (2001).** *Contribution à l'étude de l'effet de la salinité de l'eau de boisson et d'un régime à base de paille chez les brebis de race Ouled Djellal dans les hauts plateaux sétifiens. Thèse Doctorat d'Etat. Univ. Constantine. p 162*
52. **Miller E.R. (1995).** *Potassium Bioavailability. In: Ammerman C.B.; Baker D.H.; Lewis A.J. Bioavailability of Nutrients for Animals: Amino Acides, Minerals, and Vitamins. Academic Press. p 295-302.* minerals and biochemical parameters in female healthy siirt hair goats before and after parturition. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* Volume: 8 (3), p530-533
53. **MOHAMED ELSIR, E., ABDALLA MOHAMED, A., 2010.** The mineral profile in Desert ewes (*Ovis aries*): effect of pregnancy, lactation and dietary supplementation. *American Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 7 (1) 18-30, 2010
54. **Okab A.B.; Mekkawy M.Y.; Elbanna I.M.; Hassan G.A.; El-nouty F.D.; Salem M.H. (1992).** Seasonal changes in plasma volume, adrenocortical hormones, osmolarity and electrolytes during pregnancy and parturition in Barki and Rahmani ewes. *Indian Journal of Animal Sciences.*, 62, 302-306
55. **Olsson K.; Josater-Hermelin J.; Hydrbring E.; Dahlborn k. (1995).** Heat stress causes excessive drinking in fed and food deprived pregnant goats. *Comp. Biochem. Physiol. A Physiol.* 110, 309-317.
56. **Ouedraogo G.A. ; Barry M. ; Kanwé B.A. ; Sawadogo G.J. (2008).** Variations des profils métaboliques lors de gestation à terme et d'avortement chez des chèvres Mossi au Burkina Faso. *Revu. Méd. Vét.*, 159(2), 112-118.
 - *Ouvrages, revues, articles, thèses:*
57. **Ozawa,M.,Tabayashi,D.,Latief,T.A.,Shimizu,T.,Oshima,I.,Kanai,Y.,2005.** Alter actions in follicular dynamic sands teroidogenic capabilities induced by heat stress during follicular recruitment in goats. *Reproduction* 129,621–630. plasma of 185 Nubian goats as affected by the physiological state. *Small Rumin Res.* 38 (3): 249-254, 2000 progesterone in man. *Recent Progress in Hormone Res.*, 17: 246-251.
58. **Piccione, G., Caola, G., Refinetti, R., 2005a.** Circadian modulation of starvation-induced hypothermia in sheep and goats. *Chronobiol. Int.* 19, 531 – 54
59. **Przemysław S.; Stanisław M.; Sławomir Z. (2008).** Yield and composition of milk and blood biochemical components of ewes nursing a single lamb or twins.
60. **Quinn SJ, Williams GH.** Regulation of aldosterone secretion. In : James V HT, ed . *The Adrenal Gland*, 2nd ed. New York : Raven Press, 1 992 : 1 59-89.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

61. **RIESTER, A., REINCKE, M., 2015.** Progress in primary aldosteronism: mineralocorticoid receptor antagonists and management of primary
62. **Rondia p.** *Aperçu de l'élevage ovin en Afrique du Nord. »filière ovine et caprine, 2006, 18, p11-14.*
63. **Rowland G.J. (1980).** A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. *World Rev. Nutr. Diet.* 35:172
64. **Sagne j., 1950.** *l'Algérie pastorale. Ses origines, sa formation, son passé, son présent et son avenir.* Imprimerie Fontana, p 27.
65. **Snoussi s. 2003.** *Situation de l'élevage ovin en Tunisie et rôle de la recherche. Réflexions sur le développement d'une approche systémique. Cahiers d'études et de recherches francophones/agriculture., 12, p 419-428.*
66. **SOWANDE, O.S., ODUFOWORA, E.B., ADELAKUN, A.O., EGBEYALE, Suttle N.F. (2010).** *Mineral Nutrition of Livestock Fourth Edition. Editions CABI. p 579.*
67. **SWENSON, M.J., REECE, W.O., 1993.** Physiological properties and cellular and chemical constituents of blood. In: *Duke's Physiology of Domestic Animals. 11th Edition.* (EDITORS: M.J. SWENSON, and O.R. WILLIAM,). Cornell University Press, Ithaca and London, 15-41 et 518-527.
68. **Tietz N.W.; Prude E.L.; Sirgard-Anderson O. (1994).** *Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 2nd Edn. W. B. Saunders Company, London, pp: 1354-1374.*
69. **Trouette m., 1929.** *les races d'Algérie. Congrès du mouton, Paris 9, 10, 11 dec 1929., p 299-302*
70. **Turries v., 1976.** *les populations ovines algériennes, chaire de zootechnie et de pastoralisme, in, Alger., p 16.*
71. **VALARCHER, JF., SCHELCHER, F. FOUCRAS, G., ESPINASSE, J., 1995.** Equilibre hydroionique : mécanismes régulateurs et pathologie. *Point Vét, 1995, 27 (n° spécial « maladies métaboliques des ruminants ») 17-24.*
72. **Yildiz A. ; Balikci E. ; Gurdogan F. (2005).** Serum mineral levels at pregnancy and postpartum in single and twin pregnant sheep. *Biological trace element research., 107 (3), 247-254.*
73. **Yokus B.; Cakir D.U.; Kurt D. (2004).** Effects of seasonal and physiological variations on the serum major and trace element levels in sheep. *Biological Trace Element Research., vol. 101, 241-255. .*
74. **YOKUS, B., ÇAKIR, D.U., 2006.** Seasonal and physiological variations in serum chemistry and mineral concentrations in cattle. *Biol Trace Elem Res, 109, 255-266, 2006.*

Introduction

Les rythmes biologiques représentent un phénomène adaptatif des êtres vivants aux variations périodiques de l'environnement, notamment l'alternance jour/nuit et les variations saisonnières. L'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénal (HHC) joue un rôle central dans cette réponse au stress, particulièrement par l'intermédiaire des corticoïdes surrénaliens (**Chergui ,2017**).

La sécrétion circadienne des hormones stéroïdes par le cortex surrénalien est exigée, pour maintenir l'homéostasie du corps entier et pour répondre adéquatement aux changements environnementaux représentés principalement par la lumière (**Ota et al ., 2012**).

L'élevage ovin dans les régions arides et semi-arides de l'Algérie est confronté à de grandes fluctuations dans l'offre pastorale, le contexte alimentaire chez les ruminants dans ces zones se caractérise, par une offre fourragère insuffisante tant qualitativement que quantitativement. Ainsi le stress climatique, la sécheresse sont des changements importants en zone aride, ces facteurs externes semblent moduler différemment la libération hormonales de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS) et notamment la libération de l'aldostérone qui présente un véritable rythme nyctéméral et saisonnier. en effet, le taux de clairance métabolique de l'aldostérone oscille au cours de l'année (Amirat et Brudieux, 1983) et au cours du nyctémère (Mesbah et Brudieux, 1976). Ces modifications sont responsables de la régulation du métabolisme hydrominéral des animaux adaptés aux régions désertiques. Les connaissances sont incomplètes, parfois contradictoires pour les animaux plus exotiques comme les ovins.

Compte tenu de l'adaptation particulière à la vie désertique des deux races ovines : D'man et Ouled Djellal , ce travail est initié afin de compléter nos connaissances sur la physiologie de cette espèce, travaux déjà entrepris par **Amokrane (2005)**, au Laboratoire de Recherche sur les Zones Arides (LRZA), de l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB).

Notre objectif fut d'abord d'étudier l'activité minéralocorticoïde par dosage de l'aldostérone plasmatique, ensuite étudier l'impact des facteurs externes majorés par la lumière sur le métabolisme minéral par dosage de quelques électrolytes : calcium, chlore, sodium et potassium chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal vivant en milieu aride.

Introduction

Il est à noter que notre étude est marquée par trois contraintes majeures : Premièrement, il y a un manque d'intérêt dans la littérature concernant l'étude des variations nyctémérales et saisonnières des paramètres hydrominérales de l'espèce ovine, à notre connaissance, il n'existe pas de données concernant les valeurs de référence des paramètres électrolytiques. Ainsi, l'interprétation de nos résultats a parfois nécessité des références à des études similaires menées sur d'autres espèces de ruminants proches des nôtres.

Dans cette recherche, nous avons abordé une base de connaissances sur la race ovine, plus particulièrement les races : D'man et Ouled Djellal, qui se caractérisent par une grande capacité à s'adapter aux milieux arides. Nous rappellerons également le rôle de l'aldostérone engagé dans cette adaptation au milieu de steppe impliquant les rythmes nyctémérale et saisonnier dans sa manifestation. Nous citerons par la suite le matériel et les techniques utilisées. Nos résultats ont été discutés dans le contexte de littérature et en fin une conclusion générale résume les résultats les plus précieux de cette étude pour ouvrir la voie à de nouvelles perspectives.

Les résultats rapportés dans ce travail seront présentés en deux parties. La première décrit le profil saisonnier de l'activité minéralocorticoïde de la surrénale, mesurée sur des échantillons plasmatiques récoltés durant le solstice d'hiver et le solstice d'été. La deuxième partie, réalisée sur les mêmes échantillons plasmatiques, concerne les données de quelques paramètres électrolytiques chez deux races ovines D'man et Ouled Djellal. Les résultats obtenus dans ce travail, seront discutés comparativement aux données de la littérature. Les tests statistiques sont placés en annexe. Les tableaux des valeurs moyennes sont inclus dans le texte et précèdent généralement les figures correspondantes.

IV. 1-Aldostéronémie et ses variations nyctémérales et saisonnières

Tableau 10 : Concentrations de l'aldostérone plasmatique chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal

	Aldostérone	Moyenne(ng/ml)	Cycle lumière/obscurité	Moyenne (ng/ml)	Valeurs de la littérature (pg/ml)
Hiver	D'man	1,27±0,53	Phase claire	0,89±0.3	1 à 12.6 : brebis Tadmit (Boulfakhar et Brudieux, 1979).
			Phase sombre	1,46±0,61 p<0,05	
	Ouled Djellal	1,83±0,43 p<0,05	Phase claire	2,02±0,61	
			Phase sombre	1,73±0,35 p<0,05	
Eté	D'man	1,61±0,46	Phase claire	1,46±0,77	
			Phase sombre	1,92±0,6 p<0,05	
	Ouled Djellal	3,28±1,55 p<0,05	Phase claire	3,25±2,05 p<0,05	
			Phase sombre	3,25±0,31	

NS : différence non significative

Chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal, l'aldostéronémie se caractérise par une augmentation relativement importante durant l'été par rapport à l'hiver (tableau 10, fig 10). De plus, l'acrophase de l'aldostérone se situe en phase sombre des deux solstices.

Il est remarquable de noter que le bélier Ouled Djellal adulte présente une activité minéralocorticoïde plus élevée que le bélier D'man et ceci pour chaque nyctémère et saison.

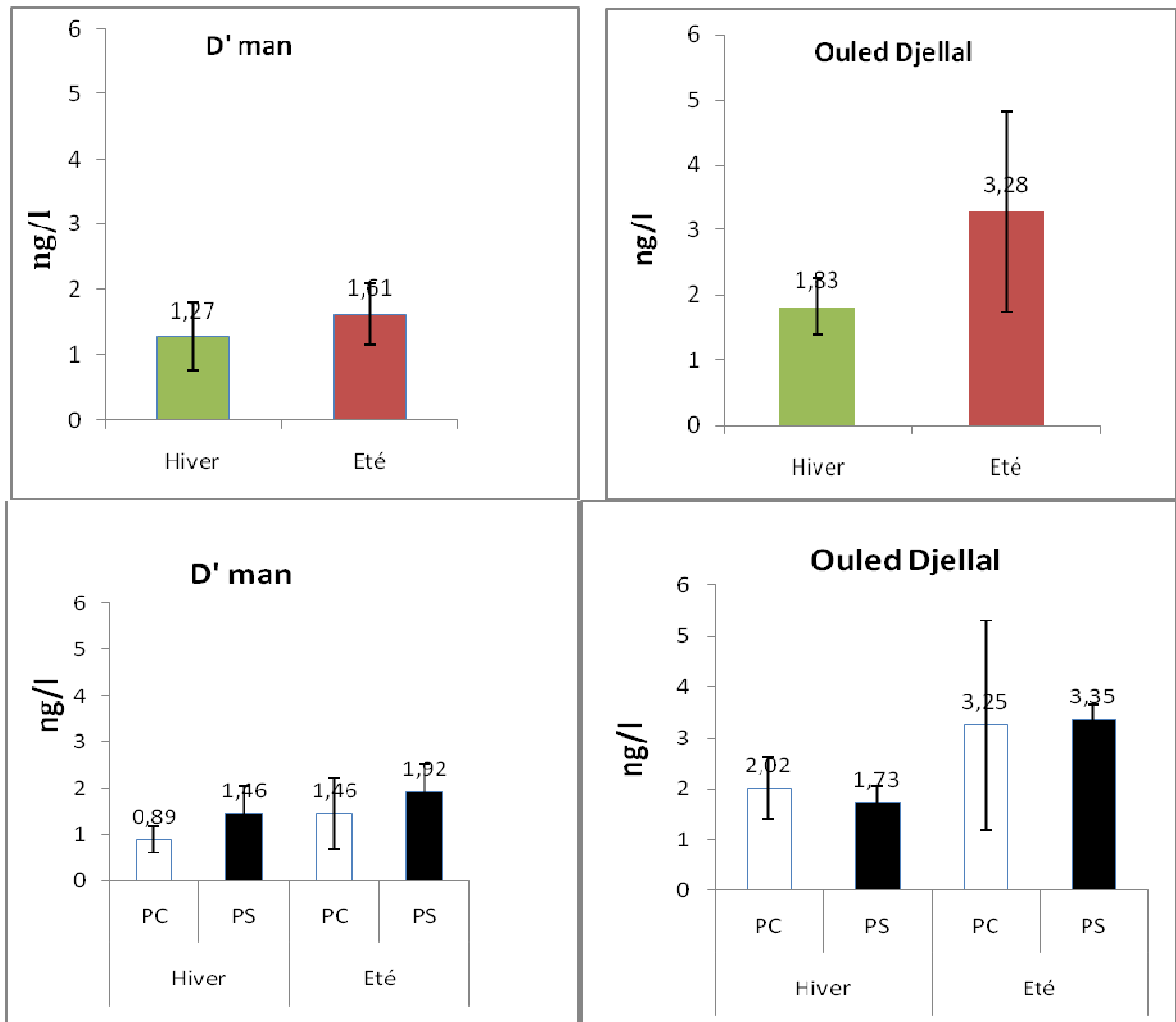


Figure 10 : Variations de l'aldostérone plasmatique : 1- en fonction des saisons et : 2- fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d'El-Méniaa.

IV.2 -Profil minéral chez les deux races ovines D'man et Ouled

Djellal

2.1 Calcium

Tableau 11 : Concentrations du calcium plasmatique chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal

	Calcium	Moyenne (mg/l)	Cycle lumière/obscurité	Moyenne (mg/l)	Valeurs de la littérature
Hiver	D' man	40,69±2,53	Phase claire	42,50±8,5 p<0,05	58.3 à 68.7 : brebis (Haffaf et al., 2013) 69.2 à 78 Chèvre (Krajnicakova et al., 2003) 72 à 80 (Suttle, 2010) 76 à 97.80 : brebis (Djaalab, 2011) 77.9 -104.3 : chèvre Gurgoze et al. (2009) 83.3 à 99.6 la brebis Ouled Djellal (Deghnouche et al., 2013) 84 à 128 : brebis (Dias et al., 2010) 88 à100 : brebis Barbarine (Rekiki et al., 2010) 89 à102 : brebis de race Ouled Djella (Meziane, 2001) 89.3 - 117.7 mouton (Yokus et al., 2004) 95.6 : Chèvres Mossi au burkina Faso (Ouedraogo et al., 2008) 102à103 : chèvre (Antunovic et al., 2011) 96 : chèvre (Khaled et al., 1999) 106 (Masek et al., 2007)
			Phase sombre	39,79±5,88	
	Ouled Djellal	54,52±11,67	Phase claire	37,71±3,86	
			Phase sombre	62,39±5,43 P<0.001	
Eté	D' man	60,50±3,83 P<0.01	Phase claire	62 ±11,88 p>0.05	
			Phase sombre	57,5±3,5	
	Ouled Djellal	85,14±4,58 P<0.001	Phase claire	85,17± 5,42 p<0,05	
			Phase sombre	85,08±5,42	

P : degré de significativité (différence entre colonne (Hiver vs Été)). Et(pc vs ps)

NS p>0.05,*p<0.05, ** P<0.01, *** p<0.001

La calcémie du bélier Ouled Djellal concorde avec celles rapportées plusieurs auteurs (Haffaf et al., 2013 ; Krajnicakova et al., 2003 ; Suttle, 2010 ; Djaalab, 2011 ; Gurgoze et al. 2009 ; Deghnouche et al., 2013 ; Dias et al., 2010 ; Rekiki et al., 2010 ; Meziane, 2001 ;Yokus et al., 2004). Alors que la calcémie du bélier D'man adulte se trouve relativement inférieure (tableau 11). En fait, la calcémie est très affectée par la qualité et la quantité de l'alimentation des ovins (Hatfield et al., 1998). L'hypocalcémie est probablement d'origine alimentaire, ou à la privation d'eau (Yagil et Etzion, 1980; Yagil et al., 1986). Cet état serait directement lié à la parturition chez les ruminants (Kaneko et al., 1997). En général, les changements des concentrations plasmatiques des minéraux sont liés à la région et peuvent être dus aux différences des herbes dominantes, des précipitations, des températures, de l'altitude correspondante et de la topographie des pâturages dans les différentes régions (Abarghani et al., 2013).

La seconde source de calcium est la réabsorption osseuse. Une calcémie normale est indispensable et interviendrait dans de nombreux processus biologiques et notamment la contraction musculaire et la reproduction. Par ailleurs, Srikandakumar et al., (2003) ont souligné que la calcémie était affectée par la protéinémie, car 45-50% du calcium sanguin est associé aux protéines plasmatiques ; ainsi la calcémie diminue lors d'hypoprotéinémie. Où, lors d'une perturbation du métabolisme protéique (Meziane, 2001; Marx, 2002; Mbuh et Mbwaye, 2005). Elle pourrait être causée par un dépôt de calcium et de phosphates dans le tissu osseux et par la libération de phosphate inorganique. Une diminution de la sécrétion de parathormone à cause du catabolisme (Katz et Bergman, 1966) pourrait aussi en être responsable.

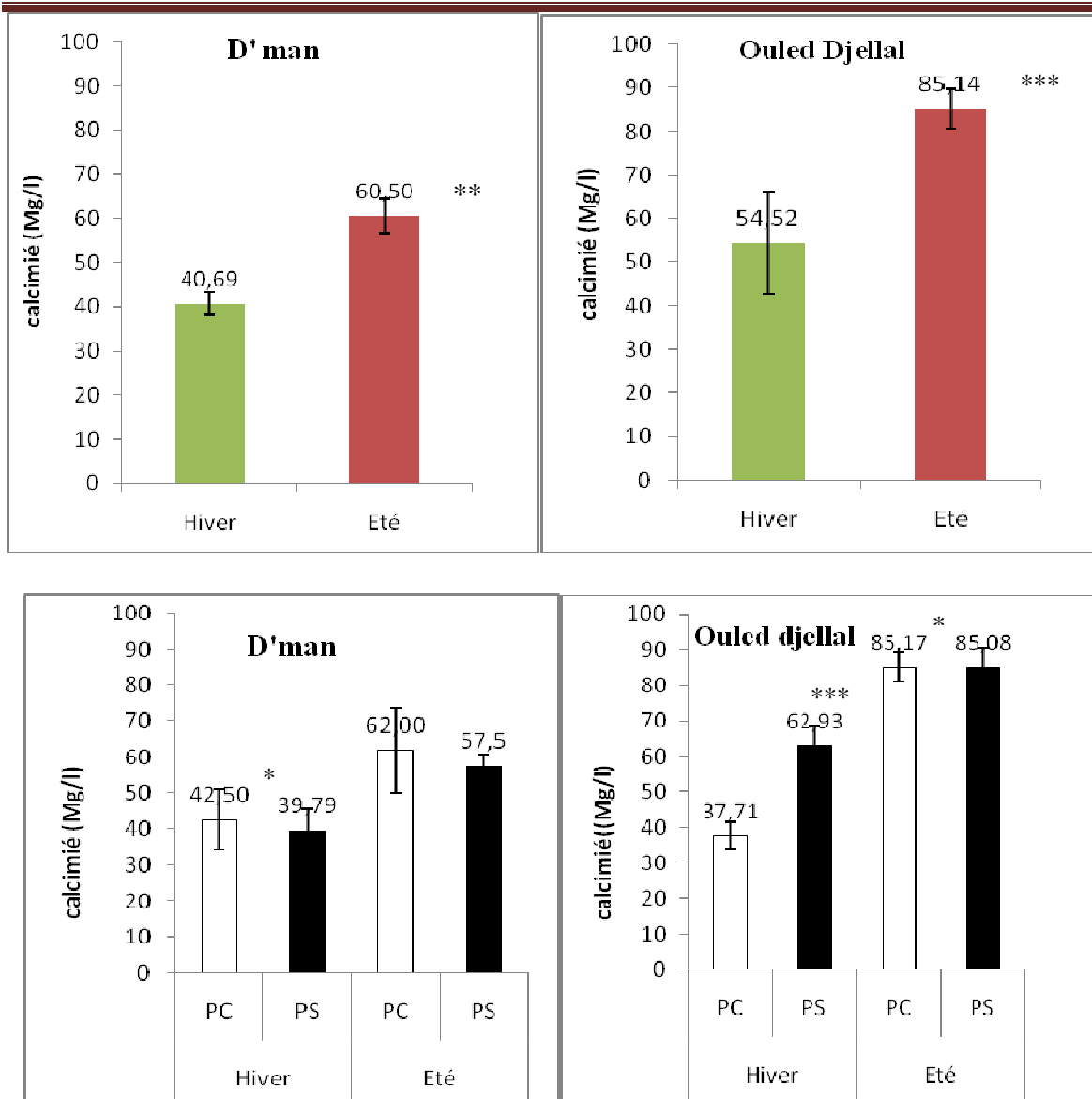


Figure 11 : Variations du calcium plasmatique : 1- en fonction des saisons et : 2- en fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d'El-Méniaa.

Comme déjà notée pour l'aldostéronémie, la calcémie se trouve significativement élevée au solstice d'été par rapport au solstice d'hiver pour les deux races ovines.

Chez le bélier D'man, la calcémie augmente de 30,19% ($p < 0.01$). Alors que chez le bélier Ouled Djellal, la calcémie augmente jusqu'à 130,45% reflétant une différence hautement significative ($p < 0.001$) de calcium pendant la saison sèche comparativement à la saison humide.

Nos résultats sont similaires aux résultats rapportés par Chergui, (2016) chez la chèvre Bédouine élevée au Sahara algérien. Yokus et al., (2004), ont souligné aussi une diminution significative ($p < 0.05$) de la calcémie des brebis en hiver par rapport aux autres saisons.

Par contre, nos résultats sont différents à ceux de Baungartner et Perthner (1994) ; Yokus et Cakir (2006), qui signalent l'absence de l'influence de la saison sur la calcémie. En saison estivale, l'accroissement de la teneur en calcium pourrait être due au soleil (Kolb, 1970; Medouer, 1982). Il est largement reconnu que les rayons solaires (particulièrement les UV) ont l'avantage d'augmenter la synthèse de la Vit D3 au niveau de la peau (Gueguen et Barlet, 1978), qui à son tour hydroxylée dans le foie et les reins en 1,25 (OH) D3. Ce dernier favorise l'absorption intestinale du calcium, et aussi leur mobilisation osseuse, ce qui entraîne par conséquence l'augmentation de la calcémie (Jean-Blain, 2002).

Chez les deux races ovines, la calcémie se trouve généralement relativement plus élevée en phase claire qu'en phase sombre et cela pour les deux solstices. Sauf au solstice d'hiver pour la race Ouled Djellal ou la calcémie présente une élévation hautement significative ($p < 0,001$), en phase sombre par rapport à la phase claire. Nos résultats sont en accord avec ceux de Piccione et al., (2005) qui note une concentration élevée de calcium pendant la phase sombre chez le mouton, et le chez cheval.

Enfin, il est important de signaler que le bélier Ouled Djellal adulte présente une calcémie, relativement plus élevée que celle du bélier D'man que ce soit au cours du nyctémère qu'au cours des saisons.

2-2- Chlore

Tableau 12 : Concentrations du chlore plasmatique chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal

	Chlore	Moyenne (mEq/ml)	Cycle lumière/obscurité	Moyenne (mEq/ml)	Valeurs de la littérature (mEq/ml)
Hiver	D' man	126,28±2,61	Phase claire	125,08±1,5	99.5- 103.3 : mouton (Yildiz et al., 2005) 102.40- 115.80 chèvre (Antunovic et al., 2011) ; 102.53- 106chèvre (Antunovic et al., 2002) ; 102.67- 104.33 chèvre (Antunovic et al., 2004) ; 105.7- 106.54 bétail(Yokus et Cakir, 2006) ; 106 (Ouedraogo et al., 2008) ; chèvres Mossi au burkina 108.95- 111.27 mouton (Yokus et al., 2004) 114.1-120.3 :labrebis (Haffaf et al., 2013) 154-165 mouflon (<i>Ovis orientalis musimon</i>) (Didara et al., 2010)
			Phase sombre	126,88±10,13 p>0.05	
	Ouled Djellal	124,21±3,43,	Phase claire	127,71±5,57 p<0,05	
			Phase sombre	122.46±1,61	
Eté	D' man	128,44±12,2 p>0.05	Phase claire	62±11,88	
			Phase sombre	131,67 ±18,67 p<0,05	
	Ouled Djellal	112±3,39	Phase claire	112,08±2,21 p>0.05	
			Phase sombre	111,83±5,67	

Nos valeurs de la chlorémie, se trouvent dans la fourchette rapportée dans la bibliographie (tableau 12). Il est important de signaler que la chlorémie chez le bélier D'man adulte est légèrement plus augmentée que celle du bélier Ouled Djellal pour toutes les périodes étudiées (saison et nycthémère).

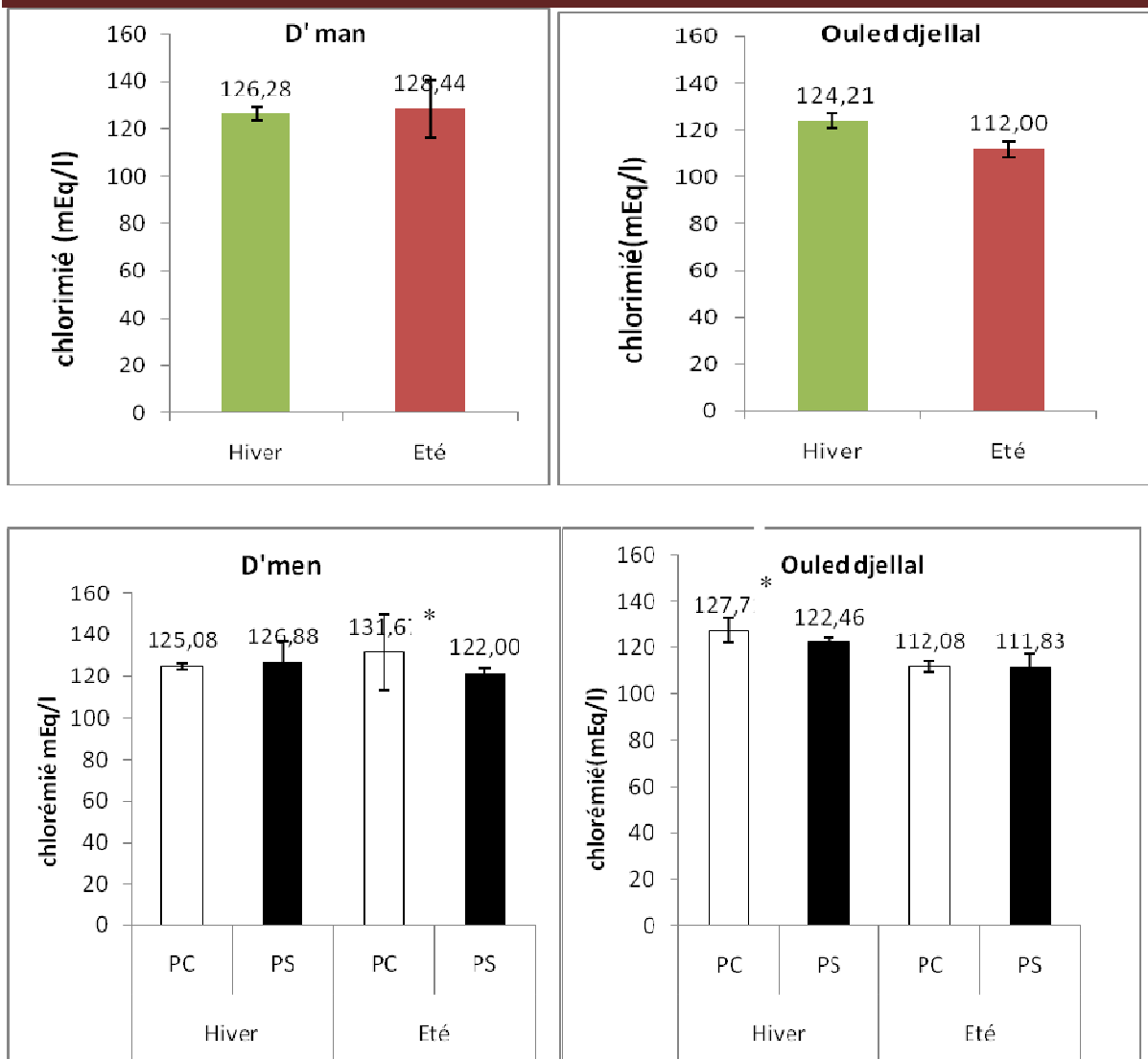


Figure 12 : Variations du chlore plasmatique : 1- en fonction des saisons et : 2- fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d'El-Méniaa.

Chez nos deux béliers de races D'man et Ouled Djellal, la chlorémie varie légèrement entre les deux solstices, mais sans que ces différences soit significatives.

Nos résultats sont similaires à ceux retrouvés chez la brebis et chez la vache, qui rapportent l'absence de l'effet saison (Antunovic et al., 2002 ; Yokus et Cakir, 2006).

Par ailleurs, Yokus et al., (2004), signalent une augmentation significative ($p < 0.05$) de la chlorémie en été par rapport à l'hiver. Pareil, chez les brebis allaitantes, la chlorémie se trouve plus élevée en été qu'en hiver (Antunović et al., 2002).

D'autres parts, on note une chlorémie significativement élevée ($P < 0.05$) en phase claire de la saison estivale chez la race D'man, et en phase claire de la saison hivernale chez la race Ouled Djellal. Ainsi, le profil de la chlorémie chez le bélier D'man adulte se trouve similaire à celui rapporté chez le cheval. Alors que le profil de la chlorémie chez le bélier Ouled Djellal adulte est semblable à celui de la même espèce ; le mouton (Piccione et al., 2005).

La concentration élevée en Cl^- et en Na^+ est solidement liée à la concentration croissante d'aldostérone (Goodman, 2003). Ce taux d'aldostérone avait pour but de maintenir la réabsorption de chlorure et du sodium par le rein (Tietz et al., 1994).

2-3- Sodium

Tableau 13 : Concentrations de la natrémie chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal

	Sodium	Moyenne (mEq/l)	Cycle lumière/obscurité	Moyenne (mEq/l)	Valeurs usuelles (mEq/ml)
Hiver	D' man	169,08 ±5,53 $P < 0.05$	Phase claire	169,08±5,5	139-152 : chèvre (Kaneko et al., 2008) ; 140 : ruminants (Lamand et al., 1986) ; 140 : ruminants (Meschy, 2010) ; 140 : brebis Tadmit (Boulfekhar et Brudieux , 1980) 142 : mouton (Jean-Blain, 2002) ; 142-145 : (Suttle, 2010) la race ovine D'man 145 : mouton (139-152 (Brugère-Picoux, 2004) ; 145-158 : ruminant(Klasing et al., 2005) ; 145.6-160.8 : chèvre (Dias et al, 2010)
			Phase sombre	169,08±5,38 $p > 0.05$	
	Ouled Djellal	Phase claire	162,00±6,14 $p > 0.05$		
		Phase sombre	166,25±5,46		
Eté	D' man	159,39±5,91	Phase claire	160,33±4,38 $p > 0.05$	
			Phase sombre	157,50±1,5	
	Ouled Djellal	Phase claire	146,17±2,83 $p > 0.05$		
		Phase sombre	144,50±5,8		

Les valeurs de la natrémie enregistrées durant notre étude, sont légèrement plus élevées comparativement à celles rapportées par la littérature (tableau 13). L'élévation de la natrémie chez nos ovins est attribuée à la supplémentation en sel (sous forme de pierre à lécher).

Les résultats rapportés par **Yokus *et al.* (2004)** ont montré des teneurs en Na⁺ et en Cl⁻ relativement constantes dans le plasma du mouton en conditions de pâturage et sans supplémentation. **Rowland (1980)**, affirme que la natrémie des animaux s'alimentant sur pâturage verts luxuriants est plus élevée que celle des animaux ingérant des fourrages. Par contre, **Hu et Murphy (2004)** remarquent que les niveaux plasmatiques du Na⁺ et K⁺ chez les ruminants sont indépendants de leurs concentrations dans la ration alimentaire (Lee, cité par Valarcher, 1995) mais sont déterminés principalement par leur excrétion rénale (**Dias *et al.*, 2010**) sous l'action de l'aldostérone

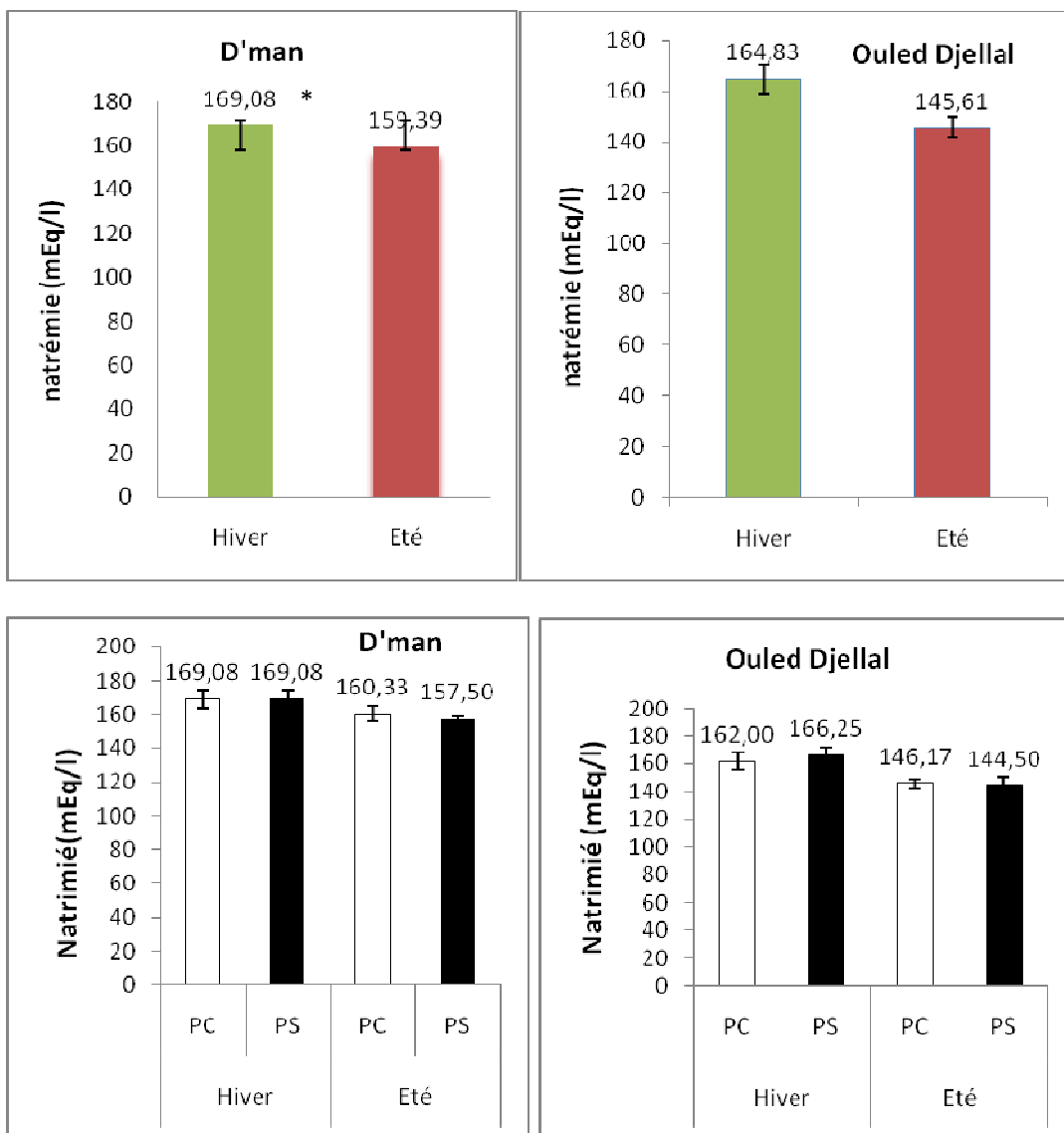


Figure 13 : Variations de la natrémie : 1- en fonction des saisons et : 2- en fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d'El-Méniaa.

Chez nos deux béliers D'man et Ouled Djellal adultes, la natrémie est augmentée pendant la saison humide comparativement à la saison sèche. Conformément, Mali et al. (1994) ont rapporté une augmentation significative des taux sériques du sodium en hiver par rapport à l'été.

Nos résultats, sont aussi en accord avec ceux rapportés par plusieurs auteurs qui signalent une influence significative de la saison sur la natrémie (Meziane, 2001 ; Antunovic et al., 2002 ; Hafid, 2006 ; Deghnouche, 2011).

Un excès d'ingestion d'eau lors de journées excessivement chaudes impliquerait une diminution transitoire de la natrémie (Olsson *et al.*, 1995 ; Ouedraogo *et al.*, 2008).

Al-Hadithy et al., (2012), ont attribué, la diminution des taux sériques du Na⁺ chez les brebis Awassi, à la chaleur élevée et à la faible consommation d'eau.

Par contre, Sowande et al. (2008), ont décrit des natrémies basses dans les deux saisons sèche et humide, cependant ils n'ont pas rapporté d'effet significatif de la saison sur ce paramètre.

Nous rapportons également dans notre étude une variation non significative de la natrémie en fonction du cycle lumière/obscurité. En effet, chez le bélier D'man adulte la natrémie est légèrement plus élevée en phase claire du solstice d'été. Nos résultats sont en accord avec les travaux de Piccione et al., (2005) qui rapportent une valeur élevée de sodium en phase claire pendant l'été chez le mouton et le cheval.

Par ailleurs, chez le bélier Ouled Djellal la natrémie augmente sensiblement en phase sombre du solstice d'hiver.

Enfin chez nos deux races ovines D'man et Ouled Djellal, il est important de signaler que le profil de la natrémie évolue contrairement à celui de son principal régulateur : l'aldostérone. En effet, ce sont les faibles concentrations plasmatiques de Na⁺ qui stimulent l'augmentation de l'aldostérone sérique, au contraire, les fortes concentrations du Na⁺ plasmatique diminuent efficacement l'aldostéronémie.

2-4- Potassium

Tableau 14: Concentrations du potassium plasmatique chez les deux races ovines D’man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d’El-Méniaa.

	Potassium	Moyenne (mEq/l)	Cycle lumière/obscurité	Moyenne (mEq/l)	Valeurs usuelles (mEq/ml)
Hiver	D’man	5,88±0,69	Phase claire	6,10±0,05 p>0.05	Chèvre (Dubreuil et al., 2005), Mouton : (Brugère-Picoux, 2004) Meziane, (2001) ; <i>brebis de race Ouled Djellal</i> 4.22- 4.98 : mouton Yildiz et al. (2005) ; ; 4.33- 5.1 chèvre Antunovic et al. (2004) ; 4.48- 5.19 : chèvre Antunovic et al. (2002) ; (4.55- 5.33 : chèvre Krajnikacova et al. (2003) ; 4.59- 4.98 : chèvres Mossi au burkina Faso Ouedraogo et al. (2008) ; 4.68- 5.23 : bétail Yokus et al. (2004) 4.7- 5.2 : chèvre Antunovic et al. (2011)
			Phase sombre	5,76±0,26	
	Ouled Djellal	6,10±0,50 p>0.05	Phase claire	6,45±0,22 p>0.05	
			Phase sombre	5,93±0,49	
Eté	D’ man	5,54±0,52 p>0.05	Phase claire	5,66±0,63 p>0.05	
			Phase sombre	5,30±0,5	
	Ouled Djellal	4,07±0,21	Phase claire	4,06±0,15 p>0.05	
			Phase sombre	4,08±0,33	

Chez nos deux béliers D’man et Ouled Djellal adultes, la kaliémie se trouve conforme à celle rapportée par la bibliographie (tableau 14).

Le sodium et le potassium jouent un rôle vital dans le maintien de la pression osmotique et L’équilibre acido-basique.

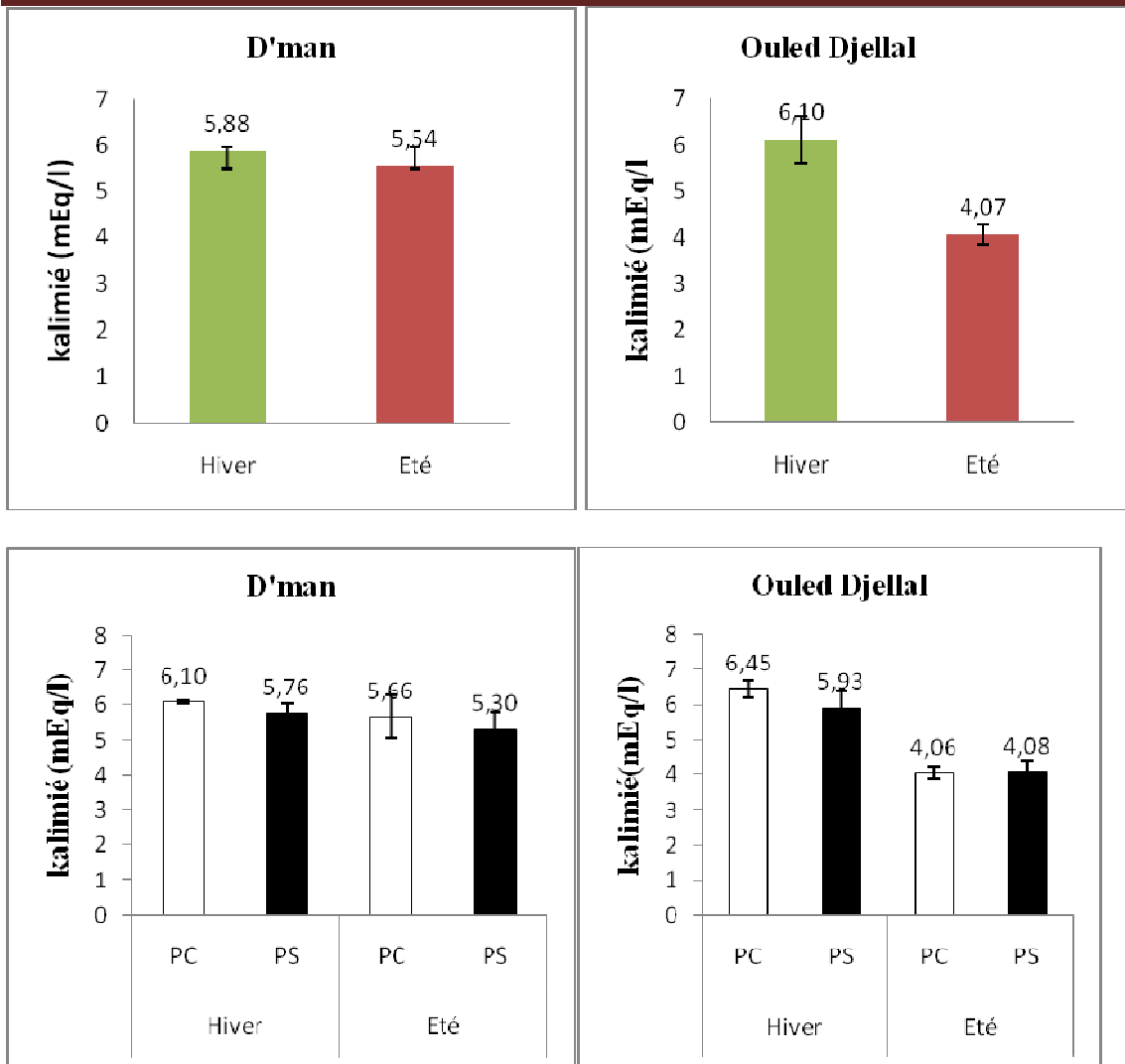


Figure 14: Variations de la kaliémie : 1- en fonction des saisons et : 2- en fonction du cycle lumière/obscurité, chez les deux races ovines D'man et Ouled Djellal adultes élevées dans la région d'El-Méniaa.

D'après l'histogramme ci-dessus, il est clairement montré que la kaliémie est plus élevée pendant la saison des pluies comparativement à la saison sèche et cela chez nos deux races ovines. Les mêmes résultats ont été rapportés par rapport à l'élévation de la kaliémie en saison humide confirmant ainsi l'effet saison sur la kaliémie (Sowande et al., 2008).

L'effet de la saison sur la kaliémie a été signalé par plusieurs auteurs (Meziane, 2001 ; Yokus et Cakir, 2006 ; Deghnouche, 2011). Même au cours des différents états physiologiques l'effet de la saison s'impose. En effet, Antunovic et al., (2002) rapportent une augmentation significative ($p < 0.05$) du potassium plasmatique en hiver chez les brebis gestantes. Même chose, Deghnouche (2011), observe chez les brebis en lactation une kaliémie plus élevée en saison humide par rapport à celle obtenue en saison sèche.

Dans cette étude, on note une prévalence de la kaliémie en phase claire des deux solstices et pour les deux races ovines D'man et Ouled Djellal. Cette variation est encore plus prononcée en phase claire de la saison estivale. Nos résultats sont en accord avec ceux rapportés par Piccione et al., (2005), qui indiquent une kaliémie élevée en phase claire de l'été chez le mouton et le cheval.

Chez les deux béliers D'man et Ouled Djellal adultes, le profil de la kaliémie se trouve corrélé négativement à celui de l'aldostérone plasmatique, consolidant la sensibilité de l'aldostérone à son principal stimulateur : le potassium.

Ainsi, il est remarquable de constater que l'évolution saisonnière de la kaliémie suit la même allure que la natrémie et la chlorémie. La diminution de la kaliémie résulterait de la diminution de la natrémie en été qui provoquerait par la suite l'augmentation de l'aldostérone. Cette hormone a tendance à diminuer le niveau plasmatique du potassium par élimination tubulaire au niveau rénal (Yokus et al., 2004). En effet, l'aldostérone augmente l'excrétion rénale du potassium chez les mammifères (Swenson et Reece, 1993).

À travers cette étude, nous rapportons une activité minéralocorticoïde relativement plus élevée chez la race Ouled Djellal par rapport à la race D'man. Au contraire le niveau de : chlore, sodium et potassium se trouve plutôt plus élevé chez la race D'man confirmant la régulation respective de cette hormone sur le niveau plasmatique de ces électrolytes.

Le présent travail est réalisé au niveau du Laboratoire de Recherche sur les Zones Arides (LRZA), à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB). Nous sommes intéressés à étudier la fonction minéralocorticoïde de la surrénale et son impact sur le métabolisme hydrominéral chez deux races ovines Ouled Djellal et D'Man adultes élevées dans la région d'EL-Méniaa en fonction des facteurs environnementales essentiellement la lumière.

Pour cela nous avons réalisés techniques suivantes :

- 1- Mesure de l'activité minéralocorticoïde de la corticosurrénale par le dosage plasmatique de l'aldostérone utilisant la technique radio-immunologique (RIA).
- 2- Mesure de l'activité hydrominérale par dosage plasmatique de quelques électrolytes au spectrophotomètre utilisant les kits du commerce.
- 3- Étude statistique par utilisant ANOVA de l'Excel utilisant.

III .1- Matériel

III .1.1-Matériel biologique

III .1.1.1 Animaux

Les ovins :

Dans cette étude le choix du modèle a porté sur l'ovine, plus précisément sur les races D'man (fig1) et Ouled Djellal (fig2), dont la principale caractéristique est l'excellente résistance et adaptation aux conditions difficiles du milieu de steppe.

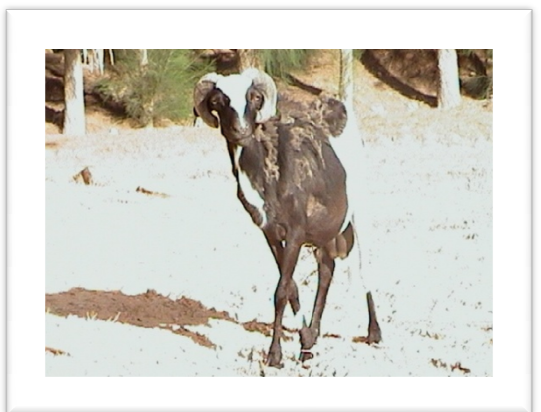


Figure 5 : *photographie représentant le Bélier D'Man à laine : couleur noire gardé en stabulation dans la station de recherche d'El Meniâa.*



Figure 6: Bélier Ouled Djellal

- Le mouton

Nos béliers sont identifiées par des boucles de marquage dénommées d1, d2, d3, d4, d5, d6.. Pour la race D'man et j1...j6 pour la race Ouled Djellal. Ils sont maintenus en stabulation libre dans la bergerie d'El Menia.

III .1.1.2 Biotope :

- *Situation géographique :*

Les béliers proviennent de la région d'El Méniâa (située 30° 34 Latitude Nord 02° 52 Longitude Est, Altitude 397m, Surface est 49 000 Km², wilaya de GHARDAIA). A l'ouest de cette grande palmeraie, le Grand Erg Occidental contourné par une multitude d'oasis qui forme une boucle. A l'est, le Grand Erg Oriental (Petter, 1961).

Les béliers Ouled Djellal caractérisés par un poids moyen de 48 Kg, sont maintenus en stabulation, isolés des femelles et soumis aux conditions climatiques naturelles. Ils se nourrissent de foin et reçoivent en période d'hiver du complément à base d'orge et de foin.

- *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)

- *Condition climatique :*

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 diurne et nocturne sont importantes, elles varient de 1 à 25°C en hiver et de 18 à 48°C en été (Chellig, 1992).

- *Précipitations :*

Les précipitations sont rares et irrégulières. La moyenne annuelle sur 10 ans (1996-2006) est de 62.77 mm (fig 07)

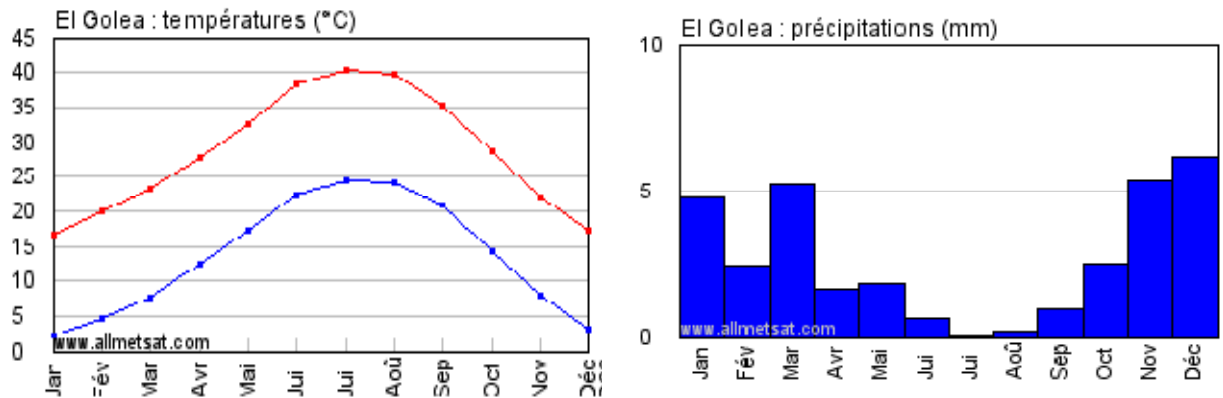
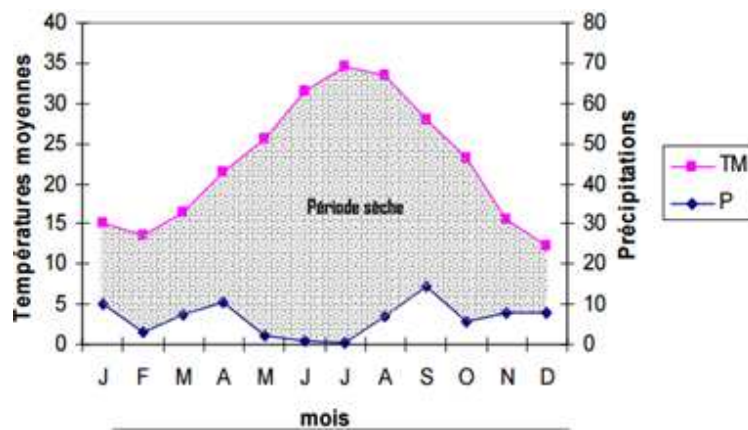


Figure07 : Moyenne mensuelle des températures (°C) et des précipitations (mm) minimales et maximales quotidiennes



(Fig. 08) : diagramme ombrothermique de Gausson

III .2 Méthodes**III .2.1Expérimentation animale**

Notre étude a été réalisée sur un lot de 24 béliers adultes de races D'man et Ouled Djellal, identifiés par des boucles de marquage dénommées d1, d2, d3, d4, d5, d6.. pour la race D'man de la station expérimentale d'El Meniaâ.

III 2.2 Prélèvement sanguins

Les prélèvements sanguins sont réalisés, chaque 4 heures pendant 24 heures (à : 5h ,9h, 13h, 17h, 21h, 1h), au moment des solstices été et hiver A chaque prélèvement, on recueille par ponction au niveau de la veine jugulaire environ 5 ml de sang dans sur un vacutainer hépariné (Venoject, héparine Lithium, 5ml) ; après centrifugation à 3000 tours/mn, les plasmas sont recueillis dans des tubes en plastique, aliquotés en fraction de 2ml environs et immédiatement congelés à -20 °C, puis ramenés à Alger dans de l'azote liquide.

III .2.3 Dosage de l'aldostérone par radio-immunologie (RIA)

- **Principe :**

C'est une technique dans laquelle des molécules marquées (Ag*) et non marquées (Ag) d'une même espèce entrent en compétition vis-à-vis d'un nombre limité de sites de liaison appartenant à un réactif spécifique (Ac).

Les échantillons à doser sont incubés dans des tubes recouverts d'anticorps monoclonal avec un traceur cortisol marqué à l'iode 125. Après incubation, le contenu du tube est vidé par aspiration, puis la radioactivité liée est mesurée. Une courbe d'étalonnage est établie. Les valeurs inconnues sont déterminées par interpolation à l'aide de cette courbe.

- **Mode opératoire :**

- **. Réactifs :** annexe

- **Matériel nécessaire :**

- Micropipettes de précision (50 µl)
- Pipette semi-automatique de (500 µl).

- Agitateur à mouvement de va et vient horizontal ou à plateau oscillant.
- Système d'aspiration
- Mélangeur de type Vortex.
- Compteur gamma réglé pour la mesure de l'Iode 125.

- **Protocole :**

Tous les réactifs doivent être équilibrés à la température du laboratoire avant leur utilisation. La distribution des réactifs dans les tubes revêtus s'effectue également à température ambiante. Le dosage nécessite les groupes de tubes suivants :

- Groupe Cpm T : pour la détermination de l'activité totale
- Groupes Calibrateurs : pour l'établissement de la courbe d'étalonnage (calibrateurs de concentrations : 0 ; 8.60, 33,194, 511, 1696 pg /ml)
- Groupe Témoin pour le contrôle
- Groupes Sx (plasma) : pour les échantillons à doser.

- **Mesure d'aldostérone dans le plasma:**

- a. **Distribuer** 50 µl de calibrateur, de contrôle ou d'échantillons dans les tubes revêtus correspondants.
- b. **Ajouter** 500 µl de 125I-aldostérone dans tous les tubes, y compris les tubes T.
- c. **Mélanger** le contenu de chaque tube avec un appareil de type vortex.
- d. **Couvrir** les tubes avec la parafilme.
- e. **Incuber** 3heures à 18 -25°C avec agitation (≥400 rpm).
- f. **Eliminer** le surnageant par aspiration. Sauf les deux tubes (T).
- g. **Mesurer** la radioactivité liée aux tubes revêtus à l'aide d'un compteur gamma calibré pour l'Iode 125.

Résultats :

Pour chaque groupe de tubes faire la moyenne des comptages.

- Calculer les B/Bo% = $\frac{\text{moyenne des cpm (échantillon)}}{\text{moyenne des cpm (CALO)}} \times 100$
- Construire la courbe d'étalonnage en exprimant les B/Bo des calibrateurs en fonction de leur concentration.
- Lire les valeurs des échantillons à partir de la courbe d'étalonnage.

- La conversion de nmol/l en ng/ml peut être calculée en utilisant la formule suivante : $\text{Cortisol (ng/ml)} = \text{Cortisol (nmol/l)} \times 0,3625$.

Tableau08 : Mode opératoire du dosage d’aldostérone plasmatique par RIA

	Calibrateur contrôle	et Plasma (Sx)	Tubes (totaux) (T)
1. Répartition : Dans des tubes recouverts d’anticorps, distribué :			
➤ Les calibrateurs, contrôle	50µl	-	-
➤ Le plasma	-	50µl	-
➤ Traceur	500µl	500µl	500µl
Agiter à l’aide d’un vortex			
2. Incubation : 3 heures à 18-25°C avec agitation (≥ 400 rpm)			
3. Comptage : calculer les B/Bo%			

- **Caractéristiques du dosage :**

Sensibilité analytique : 5nM

A. Spécificité

L’anticorps utilisé dans ce dosage est hautement spécifique de l’aldostérone. Des réactivités croisées extrêmement basses ont été obtenues vis à vis de nombreux stéroïdes naturels (cortisol, corticostérone, cortisone ,11-desoxycortisol, progestérone,etc...)

B. Précision

➤ **Intra-essai**

Des échantillons ont été dosés 25fois dans une même série. Les coefficients de variation obtenus étaient inférieurs ou égales à 5.8% pour les sérums.

➤ **Inter-essais**

Des échantillons ont été dosés en doublet dans 10 séries différentes. Les coefficients de variation obtenus étaient inférieurs ou égales à 9.2% pour les sérums.

C .Exactitude

➤ **Épreuve de dilutions**

Des échantillons de concentration élevée ont été dilués dans le calibrateur zéro de la trousse. Les pourcentages de recouvrement s'échelonnent entre 86% et 115% pour les sérums.

➤ **Épreuve de surcharge**

Des quantités connus de l'aldostérone ont été ajoutées à des sérums humains. Les pourcentages de recouvrement s'échelonnent entre 95% et 113% pour les sérums.

Le tableau suivant montre l'exactitude de méthode utilisée par rajout de concentrations connues d'hormone froide. Une bonne corrélation entre les valeurs attendues témoignera d'une bonne exactitude.

Elle est définie par le coefficient de variation dont l'expression est donnée par la formule :

$$c.v = \text{déviation standard} / \text{moyenne} \times 100$$

Il est calculé pour un même concentration d'hormone froide connue distribué n fois dans une série (reproductibilité intradosage) on introduit en plusieurs exemplaires dans des séries de dosage différentes (reproductibilité interdosage). Selon Auletta et *al.* (1974) et Orezyck et *al.*, (1974).

Une méthode est exacte si ces coefficients n'excèdent par 15 %. Le tableau **III** montre que ces rapports restent inférieurs à 15 %, attestant d'une bonne reproductibilité de la méthode RIA.

Tableau 09 : paramètre d'exactitude de la méthode de dosage utilisée

Paramètres	Exactitude	
	Coefficient de variation (%)	
Hormone	Intradosage	Interdosage
Aldostérone	9.96 (10pg)	9.99 (10pg)

D. Plage de mesure (de la sensibilité analytique au calibrateur le plus élevé) : 5 à environ 2000nM.

Les résultats obtenus pour les différents paramètres étudiés témoignent une bonne crédibilité de la technique utilisée.

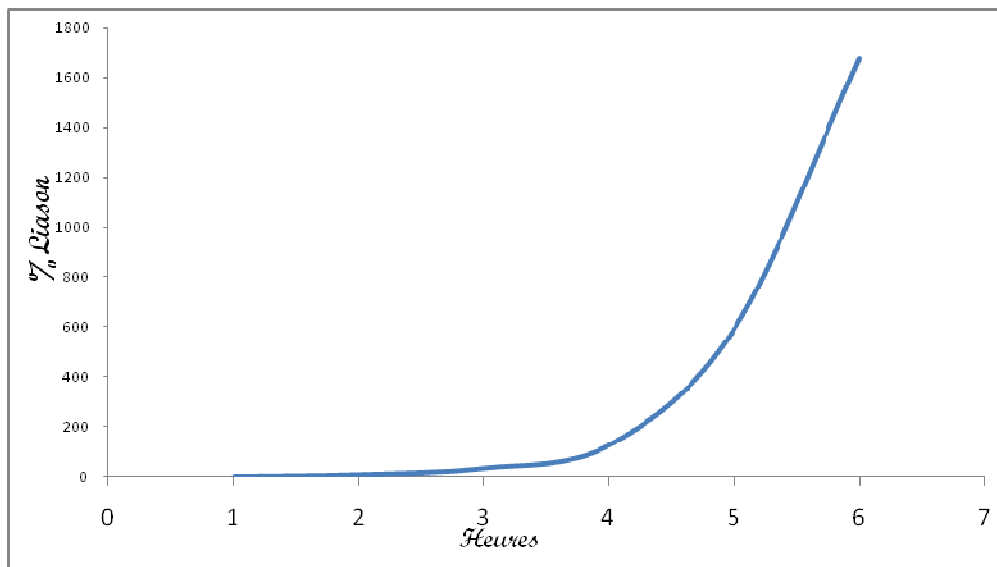


Figure09 : Courbe étalon moyenne de l'aldostérone

III .3- Dosage Des Métabolites

Les analyses sont effectuées manuellement utilisant un spectrophotomètre, en vue de la détermination de la densité optique pour : sodium (Na⁺), potassium (K⁺), calcium (Ca²⁺) et chlore (Cl⁻).

III .3.1. Calcium Ca²⁺: le réactif d'analyse de marque SPINPEACT

Conserver à 2-8°C

❖ Principe de la méthode

Le calcium, en milieu neutre, forme un complexe de couleur bleu avec l'arsénazo III (acide 1,8-dihydroxi-3,6-disulfo-2,7-naftalenen-bis (azo)- dibenzenarsonique). L'intensité de couleur est directement proportionnelle à la quantité de calcium présent dans l'échantillon testé^{1,2,3}.

❖ **Mode opératoire**

1. Conditions de test:

Longueur d'ondes: 650 nm Cuvette

La cuve 1 cm d'éclairage

Température : 37°C

2. Régler le spectrophotomètre sur zéro en fonction de l'eau distillée

3. Pipeter dans une cuvette.

	Blanc	Étalon	Échantillon
Réactif (ml)	1,0	1,0	1,0
Étalon ^{remarque 145} (µl)	--	10	--
Échantillon (µl)	--	--	10

4. Mélanger et incuber 2 minutes à 37°C

5. Lire l'absorption (A) du patron et l'échantillon, en comparaison avec le blanc du réactif. La couleur reste stable pendant 1 heure.

❖ **Calculs**

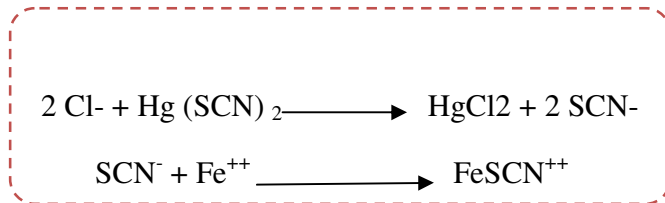
$$\text{plasma } A) \text{ Échantillon } - (A) \text{ Blanc } \times 10 \text{ (étalon conc.)} = \text{mg/dL de calcium}$$

$$\frac{\text{A) Échantillon } - (A) \text{ Blanc}}{(A) \text{ Étalon } - (A) \text{ Blanc}}$$

III .3.2- Chlore (Cl)

❖ Principe de la méthode

Les ions chlorure de l'échantillon réagissent avec le thiocyanate de mercure en déplaçant l'ion thiocyanate. Le thiocyanate libre, en présence d'ions ferriques, forme un complexe coloré, mesurable par colorimétrie :



L'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration en ions chlorure présente dans l'échantillon testé1,

❖ Mode opératoire

- 1 Conditions d'essai:

Longueur d'onde: 480 nm

Cuvette: 1 cm. de raie spectrale

Température: 37°C

2. Régler l'instrument à zéro dans l'eau distillée.

3. Pipette dans une cuvette ^{Remarque 6}

	Blanc	Étalon	Échantillon
Réactif (ml)	1 ,0	1 ,0	1 ,0
Étalon ^{remarque 1.6} (µl)	--	10	--
Plasma (µl)	--	--	10

4. Mélanger et incuber 5 minutes à 37°C

5. Lire l'absorbance (A) de l'étalon et de l'échantillon par rapport au témoin de réactif. La couleur est stable 30 minutes.

❖ **Calculs :**

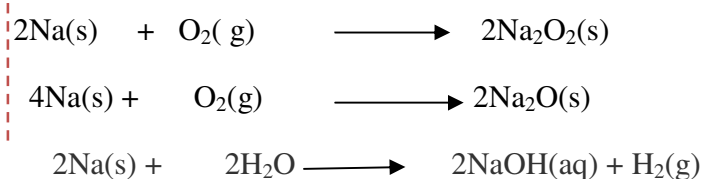
$$\frac{(A)\text{Échantillon}-(A)\text{ Blanc}}{(A)\text{Étalon}-(A)\text{ Blanc}} \times 125 \text{ (étalon conc.)mmol/l en ions chlorure}$$

III .3. 3Le Sodium Na⁺ : le réactif d'analyse de marque SPINPEACT

A conserver entre 2-8°C

❖ **principe de la méthode**

Le sodium est précipité avec de l'acétate de Mg-uranyle; les ions uranyles restant dans la suspension forme un complexe jaune-brun avec de l'acide thioglycolique. Le différence entre le blanc réactif (sans précipitation de sodium) et l'analyse est proportionnelle à la concentration de sodium.

❖ **Mode opératoire :**

1. Conditions de dosage:

Longueur d'onde: 410 nm

Cuvette: 0,1 cm. chemin de la lumière

Température 37°C

2. Ajuster l'instrument à zéro avec de l'eau distillée.

3. Pipeter dans une cuvette :

	Standard	Échantillon
Étalon ^(remarque 1,4)	20	--
Échantillons (uL)	--	20
précipitant sol. (mL)	1,0	1,0

4. Fermez les tubes et mélangez bien. Laisser reposer pendant 5 minutes Agiter intensément pendant au moins 30 secondes. Laisser reposer pendant 30 minutes. Centrifuger à haute vitesse pendant 5-10 min.

5. Séparer le surnageant clair et la pipette sur une autre cuvette:

	Blanc	Étalon	Échantillon
Précipitant sol. (uL)	20	-	-
Surnageant (µL)	-	20	20
Réactif	1,0	1,0	1,0

6. Mélanger et incuber pendant 5-30 à température ambiante.

7. Lire l'absorbance (A) de l'ébauche, de l'étalon et des échantillons. La couleur est stable pendant au moins 30 minutes.

❖ Calculs :

$$\frac{(A) \text{ Blanc} - (A) \text{ Échantillon}}{(A) \text{ Blanc} - (A) \text{ Étalon}} \times 150 \text{ (étalon conc.)} = \text{mmol /l de sodium dans l'échantillon}$$

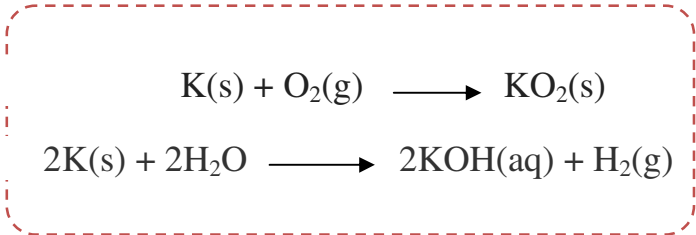
$$(A) \text{ Blanc} - (A) \text{ Étalon}$$

III .3.4.Le potassium K⁺ : ⁺: le réactif d'analyse de marque SPINPEACT

A conserver entre 2-8°C

❖ **Principe de la méthode**

Les ions potassium dans un milieu alcalin sans protéines réagissent avec le tétraphénylborate de sodium pour produire une suspension du tétraphénylborate de potassium turbide et dispersée en tranches fines. La turbidité produite est proportionnelle à la concentration du potassium et lue de manière photométrique.



❖ **Mode opératoire :**

1. Conditions d'essai:

Longueur d'onde:..... 578 nm

Cuvette: 1 cm. de raie spectrale

Température 37°C

2. Régler l'instrument à zéro dans l'eau distillée.

3. Pipeter dans une cuvette:

Echantillon (ul)	50
Réactif (ul)	500

4. Mélanger soigneusement.

5. Centrifuger à une vitesse élevée pendant 5-10 min.

6. Séparer le supernageant clair et la cuvette sur une autre cuvette:

	Étalon	Échantillons
Réactif utilisé (mL)	1,0	1,0
Étalon (uL)	100	--
Supernageant (uL)	--	100

❖ **Calculs :**

$$\frac{(A) \text{ Échantillon}}{(A) \text{ STD}} \times 5.00 \text{ (étalon conc.)} = \text{mmol/L de potassium dans l'échantillon}$$

III 4. Analyse statistiques :

Les résultats obtenus sont présentés sous forme de moyennes + Écart moyenne ; utilisant une analyse de variance par Excel 2007. Les comparaisons entre moyennes sont réalisées par le test ANOVA, STATISTICA 2010. Les histogrammes sont confectionnés grâce au logiciel Excel 2007 et le traitement du texte avec Word 2007.

4.1. Moyenne arithmétique (\bar{X}) des valeurs individuelles :

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

$\sum x_i$: Somme des valeurs individuelles

n : nombre des valeurs

4.2. Erreur Standard a la moyenne (ESM) :

$$\text{ESM} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Avec
$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

s : Ecart type

x_i : Valeurs individuelles comparées

\bar{x} : moyenne des valeurs individuelles comparées

4.3. Variance :

La variance d'une série des valeurs du caractère est une valeur moyenne des carrés de ces valeurs par rapport à leur moyenne arithmétique. Elle est donnée par la formule suivante :

$$V = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}$$

4.4 Validité statistique :

La différence entre deux moyennes comparées est statistiquement significative si la probabilité p lue en fonction du nombre de degré de liberté ($d. d. l = n_1 + n_2 - 2$) est égale ou inférieure à 0,05. Ainsi, le degré de signification est comme suit :

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

$p < 0,05$: la différence est significative (*)

$p < 0,01$: la différence est très significative (**)

$p > 0,001$: la différence est hautement significative (***)

2.3.5. L'écart type :

C'est un paramètre de dispositif, qui correspond à la racine de la variance.

$$\delta = \sqrt{V}$$

I. Importance des ovins

I.1 L'élevage ovin, de forts intérêts agronomiques et environnementaux

Parce qu'il est majoritairement présent dans les zones difficiles, l'élevage ovin joue un rôle essentiel dans l'occupation et l'entretien de ces zones en protégeant les sols contre les inondations, l'érosion, et en limitant des risques d'incendies d'été et d'avalanches l'hiver.

Avec quelque 26 millions de têtes dont est composé le cheptel ovin, l'Algérie est classée au 5ème rang mondial en matière de production de la viande ovine, derrière la Chine 24%, l'Australie 8%, la Nouvelle Zélande 5% et le Soudan 4%.(Faostat ,2017)

I.2 Effectif et Présentation des races ovines algériennes

En Algérie, les ovins constituent une véritable richesse nationale pouvant être appréciée à travers son effectif élevé par rapport aux autres spéculations animales et particulièrement par leur diversité (**Dekhili, 2010**).

La richesse de la variabilité des ressources génétiques ovines est non exploitée nous avons constaté la présence de 12 races ovines algériennes : Ouled Djellal, Rembi, Hamra, Berbère, Barbarine, D'Man, Sidaou, Tâadmit, Tazegzawt, Ifilène, Srandi et Darâa (Djaout et al, 2017)

Présentant diverses caractéristiques de résistance, de prolificité, de productivité de viande, de lait et de laine ainsi qu'une bonne adaptabilité en milieu aride ; steppique et saharienne.

L'élevage ovin occupe ainsi une place importante sur le plan économique et social, sa contribution à l'économie nationale est importante dans la mesure où il représente un capitale de plus d'un milliard de dinars, c'est une source de revenu pour de nombreuses familles à l'échelle de plus de la moitié du pays (Mohammedi, 2006 cité par Deghnouche, 2011).

Tableau1. Effectif et Poids des races ovines en Algérie

Races	Effectifs (tête)	Poids brebis (kg)	Poids bélier (kg)
Ouled Djellal	11.340.000	60	80
Rembi	2.000.000	60	90
Hamra	2.000.000	40	70
Berbère	4.50.000	30	45
Barbarine	70.000	37	45
D'men	34.200	30 à 45	50 à 70
Taadmite	2200		
Sidahou	23.400	33	41

(Feliachi, 2015)

I.3 Répartition géographique de l'élevage ovin

En Algérie, les ovins sont répartis sur toute la partie nord du pays, avec toute fois une plus forte concentration dans les hautes plaines céréalières et les parcours steppiques. Au niveau de ces derniers on trouve deux tiers (plus de 60 %) de l'effectif total (Cuillermou, 1990 ; Aidoud, 2006 cité par Saidi-Mahtar *et al.*, 2009).

En fait le mouton Algérien par sa rusticité est le seul animal qui permet la mise en valeur de la steppe, sans cet animal, la steppe ne serait que des déserts où l'Homme serait incapable de vivre (AnGR, 2003 ; Khelifi, 1999 ; Nedjraoui, 2001)



Figure 01. Localisation des races ovines en Algérie en 2003 (Gredaal, 2001 cités par Deghnouche, 2011).

I.4 Présentation des deux races ovines D’man et Ouled Djellal

Les deux races D’ man et Ouled Djellal présentent des caractères spécifiques, pour chaque race comme montre le tableau 02 :

Tableau 2 : présentation de deux races algériennes D’man et Ouled Djellal

race ovins	Ouled Djellal	D’man	
Nom le plus courant	Ouled Djellal	D’men	
Nom transfrontalier ou de marque	Ouled Djellal	D’man	
Utilisations	la production de viande	La laine	
Adaptation à un environnement particulier	C’est un véritable mouton de la steppe et le plus adapté au nomadisme, avec une aptitude avérée aux régions arides.	Race très rustique, supporte très bien les conditions sahariennes.	
Couleur de la race	Unicolore : Blanc	Unicolore : noir, brun foncé.	Multicolore : la couleur est noire ou brun foncé, l’extrémité de la queue est blanche

I.4.1 Origine et développement des deux races ovines D’man et Ouled Djellal ;

I.4.1.1 Race Ouled Djellal

Historiquement, elle aurait été introduite par les Ben-Hillal venus en Algérie au XIème siècle du Hidjaz (Arabie) en passant par la haute Égypte sous le Khalifa des Fatimides.

La Ouled Djellal encore appelée la race Blanche, est la plus importante race ovine algérienne. C’est un véritable mouton de la steppe et le plus adapté au nomadisme, avec une aptitude avérée aux régions arides. Son effectif représente 63% de l’effectif ovin couvrant 60% du territoire pastoral Algérien (Aissaoui *et al.*, 2004).

Selon Sagne (1950), le qualificatif d’arabe se rattache au territoire où habite une majorité d’éleveurs de langue arabe ; et non pas introduite par les Arabes «les Béni-Hillal» (Trouette, 1929). Le peuplement ovin des steppes fut postérieur à l’occupation romaine et antérieure à la conquête arabe. Il est donc en relation évidente avec les invasions Zénètes et le développement du grand nomadisme, né de l’apparition du dromadaire en Afrique du nord (Sagne, 1950, Turries, 1976). Cette race existe aussi en Tunisie sous le nom de "Bergui ou Queue fine de l'Ouest" (Snoussi, 2003).

Malgré les performances de reproduction ne sont pas supérieures à celles des autres races Algériennes, cependant la rusticité dans les différentes conditions et la productivité pondérale de cette race explique sa rapide diffusion sur l'ensemble du pays, où elle tend à remplacer certaines «races» dans leur propre berceau, tel que la race Hamra (**Lafri et al., 2011**).

Phénotypiquement, les animaux de cette race sont hauts sur pattes, longilignes avec une poitrine profonde et des côtes plates, une tête fine et blanche avec des oreilles tombantes, une queue fine et de moyenne longueur et une laine blanche de qualité moyenne, par contre c'est une excellente race à viande, le bélier pèse 80 Kg et la brebis 60 Kg (**Ami, 2013**).

I.4.1.2 Race D'man

C'est une race saharienne des oasis du Sud-Ouest Algérien (Erg. Occidental et Vallée de l'Oued Saoura) et du Sud marocain (**Chellig, 1992**) ; dans les palmeraies Algériennes du Touat, du Tidikelt et du Gourara. Dans ces contrées sahariennes d'Algérie qui ont des liens historiques très étroits avec le sud marocain et notamment le Tafilalet, on réserve aux animaux de race D'man la dénomination de race du Tafilalet). Le berceau originel serait donc le Tafilalet et la race aurait dispersé sur les palmeraies avoisinantes. Actuellement, nous pouvons constater un mouvement perpétuel d'échanges entre le Taiilalet et la vallée du Drâa, les Draoui achetant les animaux des Filali lorsque ceux-ci manquent d'eau d'irrigation, et inversement (**Bouix et Kadiri, 1971**).

Tableau03 : la race d' man et Ouled djellal. (Chelling, 1992)

Ouled Djellal	D'man
<ul style="list-style-type: none"> • Type Laghouat, Chellala, Taguine, Boughari • Type du Hodna ou Ouled Naïl • Type Ouled Djellal proprement dite • Selon (Harkat et al.,2015) Ouled-Djellal, l'Mouidate, la Safra, la Baida et la Hodnia. • Samiïa ou Mssamia (Harkat et al., 2015) 	<ul style="list-style-type: none"> • Le type multicolore: cette variété présente plusieurs combinaisons de couleurs (noire, brune, blanche et rousse). • Le type acajou ou brun (d'Adrar): La tête, les membres et la toison sont de couleur acajou foncé. • Le type noir (de Béchar): La tête, les membres et la toison sont de couleur noire, la queue et les membres sont noirs avec des extrémités blanches au niveau de la queue (Boukhliq, 2002)

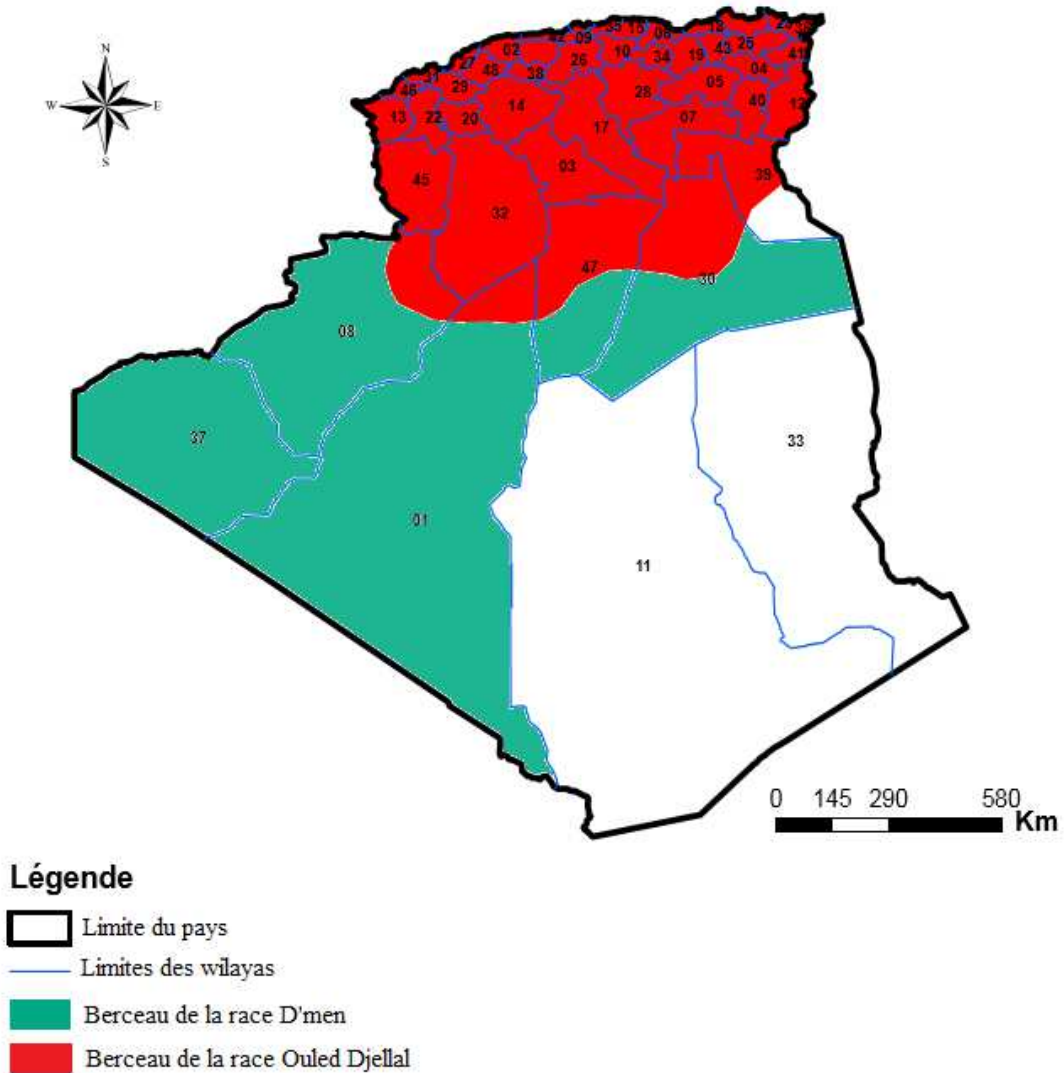


Figure02 : Air de répartition de deux races ovines Ouled Djellal et D' man modifié (Chekkal et al, 2015)

I.5 aspect et phénotype des deux races ovines D'man et Ouled Djella

Les deux mouton D' man et Ouled Djellal possédant une morphologie déférentes spécifique pour chaque races résumé dans le tableau n04 pour les deux sexe mal et femelle.

Tableau 4 : morphologie de deux races D'men et Ouled djellal

Sexe	D'man		Référence	Oulad djellal	
	Mâles	Femelles		Mâles	Femelles
Hauteur au garrot (cm)	75	60	Chellig,1992	84	47
	75	69	Benyoucef M.T.1994		
Longueur du corps (cm)	74	64	Chellig,1992	84	67
	74	67	Benyoucef M.T.1994		
Tour de poitrine (cm)	34	32	Chellig,1992 ; Benyoucef M.T.1994	40	35
Poids vif (kg)	46	37	Chellig,1992 ; Benyoucef, 1994	81	49
Couleur	Peau brune			Peau blanche et laine blanche	
Queue	Fine, noire et très longue			Fine et moyenne	
Conformation	Faible			Bonne	

I.6 Les Performances et capacité

La capacité des deux races D’man et Ouled Djellal présent par ses performances et rendement laitier soit pour la production du poil ou bien la laine comme montre dans les tableau 5,6,7, suivant :

Tableau 5 : Les Performances et les reproductivités de la race(Chekkal et al,2005

	D’man						Oualed Djellal					
	Mâles			Femelles			Mâles			Femelles		
	min	moy	max	min	moy	Max	Min	moy	Max	min	moy	max
Intervalle entre les mises bas (en mois, moy)										11		12
Age à la première mise bas (en mois)				10		12					24	
Saisonnalité (en mois, moy)	12 mois (lutte libre)			Toute l’année						Avril-juillet et octobre-Novembre (A)		
										Tout au long de l’année (B)		
Age des animaux reproductifs (moy, en mois)											18	
Poids à la naissance (Kg)	2,5 / 1,8 pour les doubles et triples							3,4			3,3	
Age à la maturité (moy, en mois)					7					8		10
Longévité (années)								12			10	

I.6.1 Les performances laitières de races :

Tableau6 : Les performances laitières de races (Chekkal et al, 2005)

	Ouled Djellal			D'men		
	Min	Moy	max	Min	moy	max
Rendement laitier par lactation (en kg)	70	75	80	70		80
Durée de lactation (en jours)		180		150		180
Lait par jour (litre)	1,3		1,5			

I.6.2 Production du poil et laine :

Tableau7 : Production du poil et laine (Chekkal et al, 2005)

La race	Ouled Djellal		D'men	
Type de fibre	Laine		Laine	
Type de laine	Laine croisé		Laine croisé	
Poids de la toison (kg)	Bélier	Brebis	Bélier	Brebis
	2,5	1,5	0,5	
Longueur de la mèche (cm)	8			
Diamètre des fibres (microns)	23 à 24		32à 34	

II.1 Adaptation des ovins ou milieu aride saharienne

Malgré ses apparences hostiles, le désert est bien un lieu de vie... même si les animaux doivent affronter la chaleur, l'éclat du soleil, le manque d'eau et parfois de nourriture. (Marai et al., 2000)

Les espèces animales des zones désertiques ont développé des mécanismes favorisant l'économie de l'eau, ce qui leur permet d'éviter, de tolérer ou de contrôler l'excès de chaleur. Certaines espèces évitent les températures excessives grâce à leur mode vie, souterrain ou nocturne (gerboise, oryctérope). D'autres résistent à la chaleur grâce à leur épiderme dur et imperméable (scorpions). D'autres encore, par leur métabolisme, ne boivent jamais et trouvent l'eau nécessaire dans les graines et les plantes qu'ils consomment (kangourous-rats, gerbille). Pour compenser la perte de l'eau par la respiration, la respiration et l'excrétion d'urine, les animaux du désert ont développés des mécanismes particuliers, ainsi avant de rejeter l'air de la respiration, le rafraîchissent dans leurs narines et condensent ainsi l'eau qu'il contient. La plupart des animaux désertiques, comme les insectes, les reptiles et les oiseaux, produisent des excréments très concentrés sous forme d'acide urique solide, une manière de réduire les pertes urinaires et fécales. Enfin, diverses adaptations de la morphologie et du comportement aident les animaux désertiques à résister aux contraintes thermiques : - la surface de leurs pieds s'est agrandie pour faciliter leur déplacement sur le sable meuble (le sabot très large des antilopes addax) - les coussins et touffes de poils de leurs pattes les isolent de la chaleur (gerboise, lièvres) - les oreilles se sont allongées pour dissiper la chaleur en faisant office d'éventail (fennecs, hérissons du désert), ils stockent des réserves alimentaires sous forme de graisse dans certaines parties de leurs corps (bosse des dromadaires et des zébus).

Le stress thermique a un effet sur les paramètres hématologiques et physiobiochimiques des races ovines prospérant dans des conditions climatiques chaudes et arides.

La chaleur est l'une des principales sources de stress qui a un impact important sur la production et la reproduction des espèces animales. L'exposition du mouton et de la chèvre à une température élevée entraîne une diminution du poids corporel, du gain quotidien moyen, du taux de croissance et des solides corporels totaux, ce qui se traduit par une altération de la reproduction (Marai et al., 2000). Cela entraîne de graves pertes économiques pour les éleveurs de moutons et de chèvres.

Le stress thermique (HS) peut altérer la croissance folliculaire (Roth et al., 2000), la sécrétion de stéroïdes (Ozawa et al., 2005) et l'expression génique. Il est considéré comme un facteur limitant pour la production ovine (Mc Manus et al., 2009). Les animaux adaptés aux conditions climatiques chaudes / froides devraient montrer la moindre variation de leurs caractéristiques physio-biochimiques lorsqu'ils sont élevés dans de telles conditions. Il a été observé que les animaux diffèrent souvent par leur tolérance et leur susceptibilité à la contrainte thermique. Cette variabilité peut être explorée pour identifier le germoplasme / gène supérieur sous-tendant ces caractères d'adaptabilité. Ceci peut en outre être utilisé pour la sélection des animaux tolérants au stress thermique. Pendant le stress thermique, l'augmentation de chaleur dépasse la perte de chaleur en modifiant les fonctions homéostatiques.

Selon (Gudev et al., 2007), l'HS déclenche une modulation physiopathologique et endocrinienne intégrative qui modifie le métabolisme global et aide l'animal à se maintenir pendant la période stressante. Diverses études approfondies sur le stress thermique chez les ruminants ont fait des observations indiquant des fonctions thermorégulatrices gravement compromises et un effet négatif global de la température élevée (Wankar et al., 2014).

Le stress thermique influence les paramètres hématologiques et physiobiochimiques du mouton et de la chèvre (Shivakumar et al., 2010 ; Ocak et Guney, 2010 ; Phulia et al., 2010 ; Alam et al., 2011; Sharma et Kataria, 2011).

Les variables environnementales telles que la température, l'humidité, la vitesse du vent, etc. influent sur les dimensions structurales de la glande sudoripare et les caractéristiques du pelage du bétail des espèces comme les bovins et les ovins. Idéalement, les animaux thermo tolérants doivent avoir une légère couche de couleur pour refléter la lumière du soleil et une couleur de peau pigmentée plus foncée pour éviter l'entrée de rayons UV nocifs.

II.2 Le rôle de l'aldostérone dans la régulation du métabolisme hydrominéral

L'angiotensine II est le principal stimulus physiologique de la sécrétion d'aldostérone par les cellules glomérulées de la surrénale (Engleland *et al.*, 1987). Bien que l'ion K^+ ne soit pas un stimulus physiologique, les cellules glomérulées sont très sensibles *in vitro* à ses variations, pour des concentrations allant de 3 à 10 m M. L'élévation du K^+ , en dépolarisant la membrane, permet aux canaux dépendants du voltage de s'ouvrir, entraînant une augmentation de la concentration intracellulaire de calcium (Bird *et al.*, 1990). Chez le rat, l'ACTH est, *in vitro*, le plus puissant stimulateur connu, alors que chez l'Homme, les variations de sécrétion de cette hormone affectent peu la sécrétion d'aldostérone (Quinn *et al.*, 1992). AMP cyclique (AMPC) et calcium agissent en étroite synergie pour stimuler la sécrétion d'aldostérone.

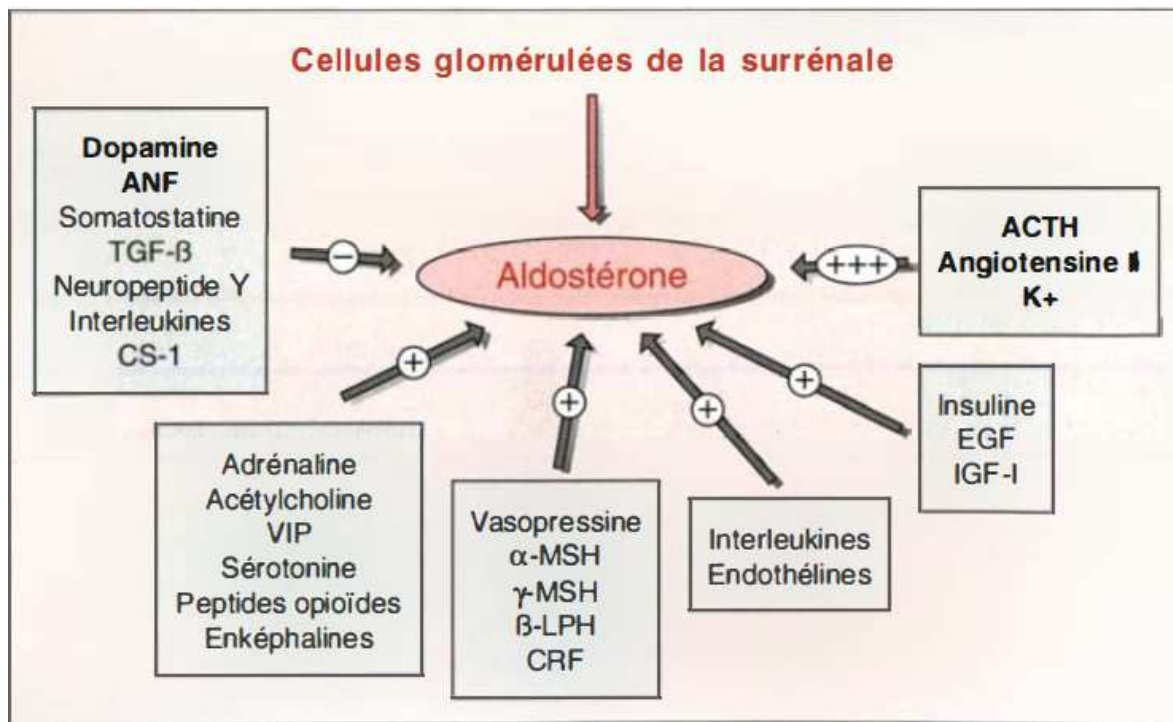


Figure 3 : Les principaux facteurs agissant sur la sécrétion d'aldostérone (Gallo-Payet, 1993)

II.2.1 La biosynthèse et la libération d'aldostérone :

Synthétisé dans la zone glomérulée de la glande corticosurrénale à partir du cholestérol, par la voie de synthèse enzymatique dite stéroïdogénèse, initiée au sein de la membrane interne de la mitochondrie (Haning *et al.*, 1971). Cette voie fait intervenir la protéine StAR (steroidogenic Actue Regulatory protein), c'est un mode de transport non vésiculaire qu'interviennent les protéines à domaine START. Le domaine START est un module protéique d'environ 210 acides

aminés liant les lipides, nommé par référence à la protéine steroidogenic acute regulatory protein (StAR/STARD1), un transporteur mitochondrial du cholestérol (**Fabien et al., 2009**).

Selon Sainte-Marie et al, (2005) Le rein est le principal organe-cible de l'aldostérone, hormone stéroïde d'origine cortico-surrénalienne. Depuis une vingtaine d'années, le mode d'action cellulaire de l'aldostérone et ses effets rénaux sont connus dans leurs grandes lignes.

L'aldostérone agit dans les parties terminales du néphron pour procéder aux ajustements de l'excrétion de sodium, très vraisemblablement de l'hydrogène et sans doute, de potassium : elle réduit l'excrétion du sodium (natriurèse) et augmente celle du potassium (kaliurèse) et de l'hydrogène (excrétion acide).

Selon (Nicolette Farman et al., 1986), l'hormone minéralocorticoïde aldostérone participe au contrôle de la réabsorption rénale de sodium jouant ainsi un rôle majeur dans la régulation de la volémie et de la pression artérielle comme l'ont montré les patients avec un syndrome de perte de sel lié à une mutation inactivante du récepteur de l'aldostérone. L'hormone exerce ses effets dans le néphron distal après liaison au récepteur minéralocorticoïde (RM), un récepteur nucléaire qui agit comme un facteur de transcription dépendant des ligands.

II .3 Rôle des électrolytes dans l'organisme

Toutes les formes de la matière vivante nécessitent des éléments inorganiques ou des minéraux pour leur processus normal de la vie. Tous les tissus animaux et tous les aliments contiennent des éléments minéraux en quantités et en proportions très variable (McDowell, 2003).

Les éléments minéraux assurent des fonctions variées au sein de l'organisme :

- contribuent à la structure des différents tissus (squelette, muscles, architecture cellulaire),
- interviennent dans le maintien des grands équilibres biologiques (acido-basique et osmotique en particulier),
- exercent un rôle catalytique dans les systèmes enzymatiques et hormonaux et régulent la réplication et la différenciation cellulaire.

On trouve plus d'une douzaine d'éléments minéraux essentiels (Klasing et al., 2005). Le terme «élément minéral essentiel» est limité à un élément minéral qui a été prouvé qu'il a un rôle métabolique dans le corps. Avant qu'un élément peut être considéré comme essentiel, il est généralement nécessaire de prouver que les régimes purifiés manquant de cet élément causent des

symptômes de carence chez les animaux et que ces symptômes peuvent être éradiqués ou ayant prévenu en ajoutant cet élément au régime expérimental (Meschy, 2010 ; McDonald et al, 2010).

Ils sont classées en deux groupes ; éléments minéraux majeurs et oligo-éléments (Meschy, 2010). Cette classification des minéraux en éléments majeurs et éléments traces dépend de leur concentration dans l'animal ou dans les quantités requises par l'alimentation (McDonald et al, 2010).

- **Les éléments minéraux majeurs** : appelés aussi macro-éléments, ils sont présents dans l'organisme en quantités relativement importantes et représentent plus de 80% des éléments minéraux de l'organisme animal ; leurs apports alimentaires s'expriment en g/kg de MS de la ration (Meschy, 2010). Cette catégorie regroupe les éléments suivants : Calcium (Ca), Phosphore (P), Magnésium (Mg), Potassium (K), Sodium (Na), Chlore (Cl) et Soufre (S).
- **Les oligoéléments** : appelés aussi éléments trace métallique, présent en quantité infime dans l'organisme (environ 1% des cendres totales) et dont l'apport alimentaire s'exprime en ppm ou en mg/kg de MS (Meschy, 2010). Ces éléments traces sont : Fer (Fe), Iode (I), Manganèse (Mn), Cobalt (Co), Sélénium (Se), Cuivre (Cu) et Zinc (Zn).

II .3.1 Rôles physiologiques

II .3.1.1 Calcium :

Le calcium est le minéral le plus abondant dans l'organisme dont le rôle principal est la formation du squelette, ce squelette en plus de son rôle de soutien aux muscles et de protection des organes et des tissus, il joue aussi un rôle essentiel de réservoir de minéraux (Meschy et Guéguen, 1995). Donc 99% du calcium de l'organisme se trouve dans les os sous forme d'hydroxyapatite, la zone interne du cortex osseux est plus riche en cristaux d'hydroxyapatite ce qui lui confère sa dureté tandis qu'en surface ces cristaux sont en cours de formation ; il existe donc à ce niveau une proportion de Ca^{2+} libre très facilement mobilisable vers le secteur sanguin (Shane et Bilezikian, 1995 cité par Moinecourt et Priymenko, 2006). Le calcium extra-osseux malgré sa faible proportion, joue plusieurs rôles essentiels au sein de l'organisme animal :

- Le calcium est un messenger intracellulaire, il intervient dans la transmission neuromusculaire ;
- Il intervient dans la contraction musculaire et cardiaque ;

- Il est essentiel dans le processus de la coagulation du sang car il est nécessaire à la transformation de la prothrombine en thrombine active ;
- Il intervient dans le déclenchement de la réponse immunitaire
- Il intervient dans la production du lait (Jean-Blain, 2002 ; Meschy, 2010).
- Il intervient dans l'intégrité des membranes cellulaires et comme un cofacteur dans les systèmes enzymatiques (Ammerman et Goodrich, 1983).

- **II .3.1.2 Potassium**

Le potassium est le principal cation intracellulaire. Il est impliqué dans la régulation de la pression osmotique, l'équilibre acido-basique, l'équilibre hydrique, la transmission de l'influx nerveux, la contraction musculaire, et il est un activateur ou un cofacteur dans de nombreuses réactions enzymatiques (Miller, 1995 ; Satter et Roche, 2011). La présence de K⁺ est essentielle pour l'activation de plusieurs systèmes enzymatiques y compris ceux qui sont impliqués dans la synthèse des protéines et le métabolisme des glucides (Ammerman et Goodrich, 1981 ; Meschy, 2010). Selon Jean-Blain, (2002), un apport suffisant de potassium est nécessaire pour permettre une reconstitution des protéines corporelles à la suite d'une déplétion consécutive à un jeûne ou une maladie.

- **II .3.1.3 Sodium et Chlore**

Le sodium et le chlore sont responsables de 82 à 84% de la pression osmotiques dans les compartiments extracellulaires (Jean-Blain, 2002). Le sodium compose plus de 90% des bases du sérum sanguin mais n'existe pas dans les cellules sanguines (Suttle, 2010).

Il intervient dans la transmission de l'influx nerveux, le transport actif des acides aminés et du glucose, la contraction musculaire (muscle squelettique et cœur) et au niveau de l'os comme agent de cohésion (Meziane, 2001). La pompe sodium-potassium régule les principaux flux d'entrée (glucose, acides aminés, phosphate) et de sortie (hydrogène, calcium, bicarbonates, potassium, chlore) au niveau cellulaire (Meschy, 2010).

En association avec le sodium, le chlore assure l'équilibre acido-basique du compartiment extracellulaires, Le chlore est nécessaire pour la formation de l'acide chlorhydrique qu'est à l'origine de la forte acidification (pH 2,5 environ) dans la caillette qui facilite la digestion des protéines et permette la solubilisation des sels minéraux. Le chlore est nécessaire pour l'activation de l'amylase intestinale, ainsi le chlore est transférée entre le plasma et

les érythrocytes par un processus connu sous le nom de "chlorure changement", ce processus aide à la respiration et à la régulation du pH sanguin (Ammerman et Goodrich, 1981 ; Meschy, 2010).

II .4 Les rythmes biologique

Selon Henry et al (2002), les rythmes biologiques ont une origine endogène et ils persistent lorsque l'organisme est placé dans un environnement stabilisé et en isolement temporel. Ces rythmes sont gouvernés par un système d'horloges biologiques internes appelées oscillateurs ou pacemakers endogènes, principalement localisés dans les noyaux supra chiasmatiques. L'organisme utilise aussi des signaux périodiques, appelés synchroniseurs, pour calibrer et remettre ces horloges biologiques en phase. Les synchroniseurs exogènes et endogènes ne créent donc pas les rythmes biologiques. Leur rôle est de mettre en concordance la périodicité de l'environnement et celle des oscillateurs.

L'horloge biologique circadienne contrôle directement ou indirectement toutes les grandes fonctions biologiques

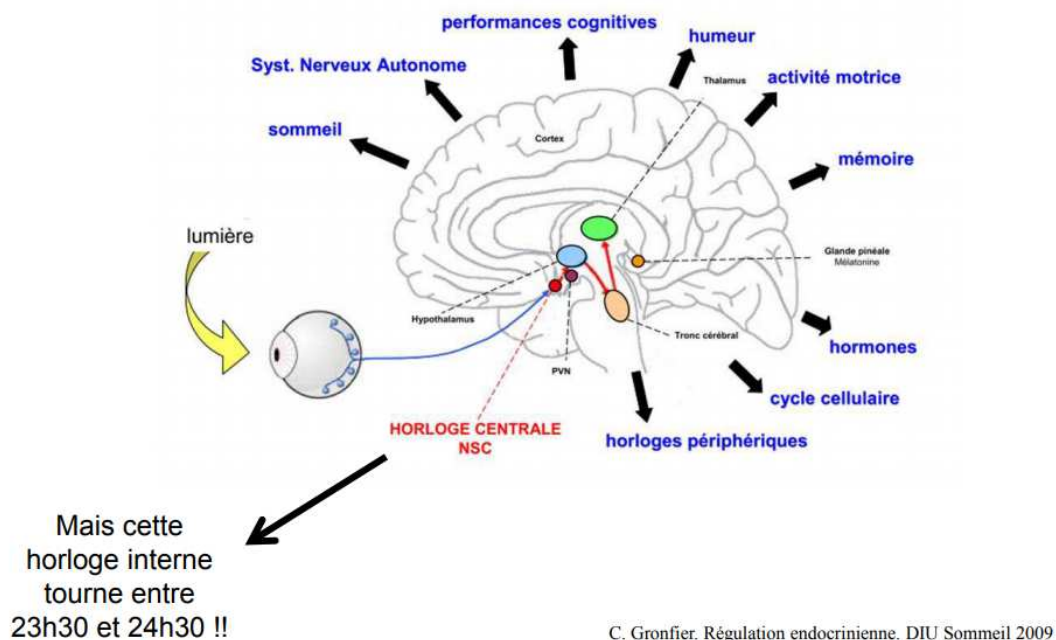


Figure 04 : l'horloge biologique circadienne

II .4.1.Le rythme circadien

Certains biorythmes importants se déroulent sur une période de 24 heures. Ce sont les rythmes circadiens (circa : environ; die : jour) et nycthéméraux. Un rythme nycthéméral est nettement activé et contrôlé par la lumière, qui est alors un synchronisateur majeur. Un rythme circadien de même période obéit moins à cette influence, ou en est totalement indépendant.

Ce rythme quotidien n'est pas une simple réponse aux alternances de jour et de nuit. Il provient d'un système de chronométrage inné et génétiquement appelé «horloge biologique»

Ce système de chronométrage interne permet aux organismes d'anticiper et de se préparer aux changements dans leurs environnements physiques, leur permettant ainsi de se comporter de manière appropriée au bon moment de la journée. L'horloge biologique contribue également grandement à assurer que certains processus physiologiques se déroulent en coordination avec les autres. Chez les mammifères, le noyau supra chiasmatic (SCN) de l'hypothalamus antérieur fonctionne comme le principal stimulateur circadien, entraînant des rythmes circadiens tels que le cycle repos-activité, les variations quotidiennes du métabolisme et de la température corporelle et la sécrétion rythmique des hormones.

L'horloge circadienne se synchronise constamment sur l'alternance entre le jour et la nuit. Ainsi, tout décalage horaire est-il « absorbé », notre rythme circadien se recalant automatiquement sur les nouveaux horaires.

Les organismes perçoivent ces changements externes réguliers et synchronisent leurs activités physiques, telles que le comportement, ingestion de nourriture, métabolisme énergétique, sommeil, activité de reproduction et fonction immunitaire.

Les changements à court et à long terme imprévus de l'environnement sont appelés les « facteurs de force », qui peuvent être externe (privation de nourriture par exemple de la chaleur excessive ou froid, traumatisme et invasion par des agents pathogènes) ou internes (souvenirs de manière blessante, blessures splanchniques, néoplasies).

Pour s'adapter à ces derniers stimuli stressants, les organismes ont développé un autre pouvoir réglementaire, le système d'effort, qui perçoit les changements environnementaux par divers organes sensoriels, les traite dans le système nerveux central (CNS), et ajuste le CNS et les activités des organes périphériques pour améliorer les chances de leur survie.

Le système d'effort comprend l'axe hypothalamique-hypophysio-surrénalien et ses corticoïdes, et le système nerveux autonome noradrénergique.

II .4.2 Rythme saisonnière

d'après(Touitou et coll., 1984), la réponse d'un organe à un stimulus peut être différente non seulement en fonction de l'heure, de la journée mais également en fonction du moment de l'année pendant lequel ce stimulus est appliqué.

Si la synthèse de mélatonine est rythmique ,la durée de sa sécrétion est proportionnelle a la longueur de la nuit qui change de l'année .la sécrétion de mélatonine par son expression rythmique ,est donc a la fois un message circadien et saisonnière (Pévet,2003).

La mélatonine est un acteur impliqué dans l'organisation temporelle des fonctions et l'hormone agit sur lui-même en imposant la rythmicité (circadienne ou saisonnière) à certaines structures Cibles (des structures qui contiennent des récepteurs de la Mel), expérimentalement, il été démontré que le cerveau mesure la photopériode (duré d'éclairement par 24h) par l'intermédiaire des changement de la durée de sécrétion nocturne de Mel (Malpoux *et al.*,2002;Pévet,2003).ces résultats sont intéressants dans la variation de certains rythmes saisonnière (fourrure chez le vison ,laine et reproduction chez le mouton, lait chez la chèvre ,ect)

D'un point de vue plus général, il semble que la longueur du jour a un effet direct sur le métabolisme basal des brebis. Ainsi, une étude réalisée par (Walker *et al.*, 1991) montre un patron cyclique du métabolisme de production de chaleur chez la brebis. Ce métabolisme de production de chaleur serait maximal lorsque la longueur du jour augmente. Avant cette étude, il avait été démontré qu'il existait un patron cyclique saisonnier du métabolisme, celui-ci étant maximal en été et minimal en hiver. Par contre, aucune donnée n'avait permis d'affirmer que ce cycle était régulé par la durée du jour (Blaxter et Boyne, 1982). En appui à ce concept, Kay (1985) avait également noté que le métabolisme basal était maximal en été tout comme le rythme cardiaque tant chez l'ovine que chez le cerf.

. De plus, cette étude a permis de montrer que les races ovines ayant un comportement saisonnier plus marqué (Scottish Blackface,1988) avaient également un cycle saisonnier du métabolisme basal plus prononcé en comparaison à une race moins saisonnière (Dorset Horn ,1990).

Conclusion et perspectives

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Cette étude fondamentale a permis de décrire l'évolution du statut minéral chez deux races ovines : D'man et Ouled Djellal en milieu aride (El Meniâa). Pour cela, une investigation est conduite sur 12 béliers de chaque race, réalisé en fonction du cycle lumière/obscurité de deux solstices comparativement (été /hiver).

L'ensemble des résultats révèle :

1/ l'activité minéralocorticoïde est relativement importante durant la saison sèche par rapport à la saison humide, avec un acrophase de l'aldostérone plasmatique se situant en phase sombre des deux solstices.

2/ l'activité électrolytique :

Seule l'évolution du calcium suit celle de l'aldostérone au niveau du sang, dont une élévation estivale significative de la calcémie qui culmine en été. Au contraire, le profil plasmatique du : potassium, sodium et chlore se trouve corrélés négativement à celui de l'aldostérone plasmatique chez les deux béliers D'man et Ouled Djellal adultes.

À travers cette étude, nous rapportons une activité minéralocorticoïde et une calcémie relativement plus élevées chez la race Ouled Djellal par rapport à la race D'man, suggérant ainsi la nécessité d'une régulation plus importante chez cette race, au cours du même nyctémère et saison.

Au contraire le niveau de : chlore, sodium et potassium se trouve plutôt plus élevé chez la race D'man confirmant la régulation respective de cette hormone sur ces électrolytes au niveau du milieu intérieur.

Cependant, d'autres études devraient être menées dans les régions arides afin déterminer la composition minérale du sol, des aliments et de l'eau, permettant ainsi de mettre en évidence la cause principale de l'augmentation du métabolisme minéral chez les animaux vivant dans les régions arides. D'autres études devraient aussi être menées sur les mécanismes, des réponses adaptatives fondées par les animaux vivant en milieu aride et semi-aride, en recherchant l'influence de cet environnement sur la physiologie des systèmes régulateurs endocriniens tels l'ADH-post hypophyse mérite cependant d'être précisée. Les variations d'expression des gènes horloges gouvernant la rythmicité circadienne et saisonnière du système endocrinien devrait être aussi explorée.

Annex

- Les parameters ménireux:

1. Appareillages et réactif du dosage :



Figure 20 :1-Micropipettes de précision (50 μ l)2 - Pipette semi-automatique de (500 μ l)

(Photo originale)



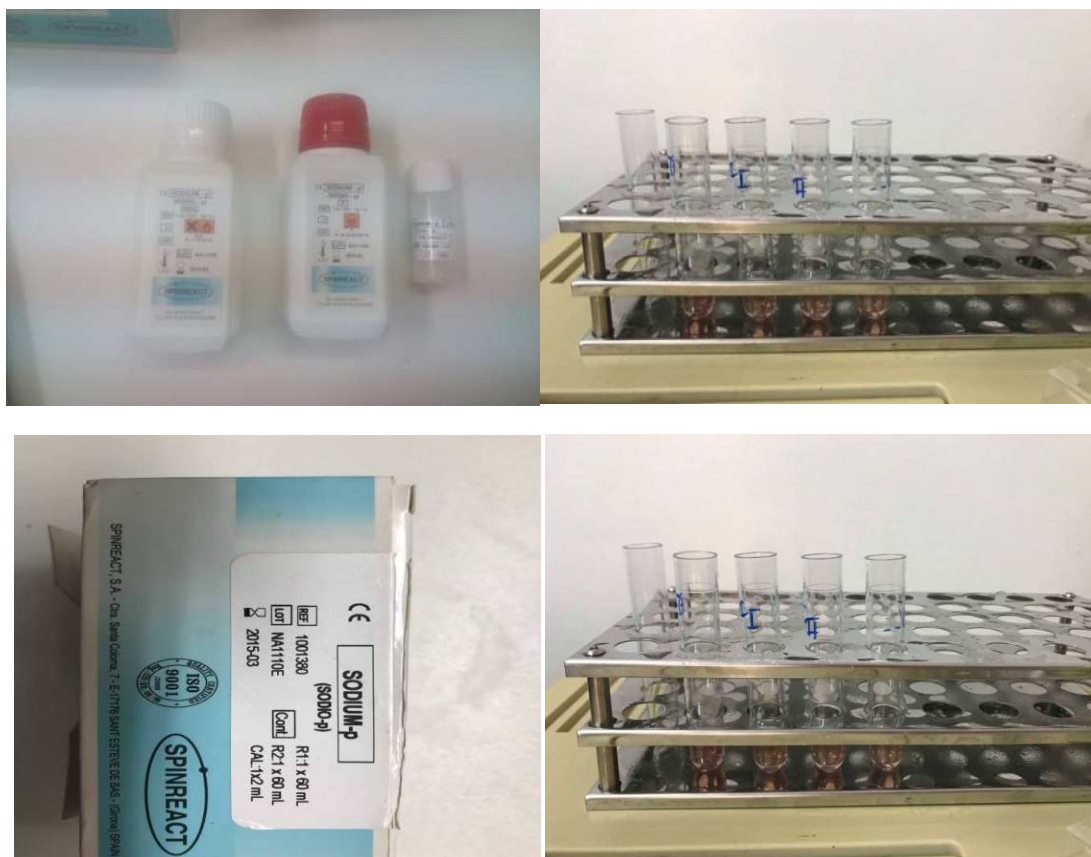


Figure21: 1-Centrifugeuse « Sigma », 2-spectrophotometre «U.V1601», 3- Embouts de 1000µl et 50µl, 4- Micropipette semi-automatique et fixe « 1000µl et 50µl », 5- Réactif de calcium chlore ,et sodium (**Photo originale**)

Fiche technique : **n°1 dosage de calcium**

Réactif

- Arsénazo III Tampon imidazole (pH 6,5) 100 mmol/L
- Arsénazo III 120 mmol/L

Réactif CALCIUM CAL :

- Patron primaire de détection10 mg/dL

Fiche technique **n°2 dosage de chlore** RÉACTIFS

R(Remarque 4 :) .

- Thiocyanate de mercure.....4 mmol/L
- Nitrate de fer.....40 mmol/L

Réactif Thiocyanate de mercure :

- Nitrate de mercure.....2 mmol/L
- Acide nitrique.....45 mmol/L

Réactif CHLORURE CAL

- Étalon primaire aqueux de chlorures125 mmol/L

Fiche technique n°3 dosage de sodium

Réactif 1

- thioglycolate d'ammonium.....550 mmol/L
- Ammoniac.....550 mmol/L

Réactif2

- Acétate d'uranyle.....19 mmol/L
- PREC Acétate de magnésium.....140 mmol/L
- NA-p CAL Étalon primaire de sodium aqueux150 mmol/L

Fiche technique n°4 dosage de potassium

React if 1: TPB-Na

- Sodium tetraphenylboron (TPB-Na)0.2 mol/L

Réactif 2 NaOH

- Sodium hydroxide.....2.0 mol/L

Réactif 3: PREC

- Trichloroacetic acid (TCA).....0.3 mol/L
- K-p CAL Potassium aqueous primary standard..... 5.0 mmol/L

GLOSSAIRE

- **Aride** : Sec, desséché (**Larousse, 2007**)
- **coagulation** : est une réaction normale de l'organisme dont le but est la formation d'un caillot qui sert à stopper une **hémorragie** à la suite d'une brèche dans un vaisseau sanguin.. C'est un phénomène essentiel dans la protection du système vasculaire (**dictionnaire Larousse, 2018**)
- **germoplasme** : est le matériel héréditaire transmis à la progéniture au moyen de cellules germinales capables de permettre de préserver directement la biodiversité au niveau génétique et spécifique. Il représente une ressource génétique et contribue indirectement à l'augmentation de la biodiversité. (**Anonyme, 2018**)
- **Glande sudoripare** ; est une glande située sous la peau qui sécrète la sueur (**anonyme ,2017**)
- **Homéostatique** : qui permet a un être vivant de conserve l'équilibre physiologique malgré de son organisme des conditions extérieure contraires (**dictionnaire Larousse scientifique, 2017**)
- **Horloge biologique** : est un élément de notre organisme qui génère un certain nombre de réactions **biologiques** régulées par cycles. Son centre de régulation se situe au niveau de l'hypothalamus, une glande localisée au niveau de l'encéphale (**anonyme ,2018**)
- **hydrox apatite** : est un minéral de la classe des phosphates. On retrouve de l'hydroxyapatite en grande quantité dans la dentine (ivoire), l'émail des dents et les os (**dictionnaire l'internaute, 2018**)
- **Néoplasie** : désigne un développement anormal de cellules qui prolifèrent sans bénéficier d'une fonction ni d'une structure utile à l'organisme. (**dictionnaire Larousse scientifique, 2017**)
- **Norépinephrine** : est un neuromédiateur c'est-à-dire une variété d'hormone servant de messenger, permettant le passage de l'influx nerveux d'une cellule nerveuse vers une autre cellule nerveuse ou vers d'autres cellules de l'organisme. (**Larousse médicale ,2018**)
- **noyaux suprachiasmatiques**: sont deux structures situées à la base de l'hypothalamus, au-dessus du chiasma optique (d'où leur nom) ,on les appelle noyoux suprrachiasmatique parce qu'ils sont également situé juste au-sessus de chiasma optique ,l'endroit ou les deux optique se croisé (**anonyme ,2018**) .
- **Photopériode** : est le rapport entre la durée du jour et la durée de la nuit. Ce rapport conditionne de nombreuses activités physiologiques et écologiques comme la reproduction, la migration, l'entrée en hibernation, la floraison, etc. (**anonyme ,2018**).
- **Pression osmotique** : est une force déterminée par une différence de concentration entre deux solutions situées de part et d'autre d'une membrane semi-

GLOSSAIRE

perméable. L'osmose et les forces osmotiques favorisent la diffusion des substances à travers la membrane, en milieu interne, le solvant passant de la solution la moins concentrée vers la plus concentrée. (**dictionnaire biologique aquaportail, 2018**).

- **Prothrombine** : désigne une protéine qui intervient dans le cadre de la coagulation sanguine. Mesuré lors de certains examens biologiques, le temps de prothrombine sert à déterminer le délai selon lequel le plasma sanguin coagule au contact d'un tissu que l'on appelle thromboplastine servant au processus de coagulation et, à fortiori, à la transformation de la prothrombine en thrombine (**anonyme ,2018**).
- **Solstice** : Chacune des deux époques où le Soleil atteint son plus grand éloignement de l'équateur. **Solstice d'hiver (21 ou 22 décembre), d'été (21 ou 22 juin)** Jour le plus court et jour le plus long de l'année dans l'hémisphère Nord (**anonyme ,2018**).
- **Splanchniques** : Qui appartient aux viscères. Nerfs splanchniques pelviens, abdominaux Organe contenu dans une cavité du corps (cerveau, cœur, estomac, foie, intestin, poumon, rate, rein, utérus). (**Dictionnaire Larousse ,2018**).
- **Synchroniseur** : Phénomène cyclique entraînant un rythme biologique (**dictionnaire Larousse scientifique ,2018**)
- **Thrombine** : Enzyme favorisant la coagulation du sang, qui transforme le fibrinogène en fibrine et qui apparaît dans le sang au moment de la coagulation (**anonyme ,2018**).