



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques

Référence ..... / 2021

# MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Biochimie Appliquée

---

Présenté et soutenu par :

**Satta hadjira**  
**Zenaidji Khawla**

Le : lundi 28 juin 2021

## Etude des paramètres biochimiques du dromadaire

---

### Jury :

Titre	1ier membre du jury	Grade	Université de Biskra	Amirouche Deghima
Dr.	TITAOUIN Mohammed	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
Titre	3e membre du jury	Grade	Université de Biskra	Ahmed Athemena

Année universitaire : 2021-2022

## **Remerciements**

*Nous remercions avant tout Allah tout puissant, de nous 'avoir guidé tout au long de nos vie, dans toutes les années d'étude et nous avoir donné la croyance, la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.*

*Nous tenons à exprimer nos profonde gratitude à monsieur Mohammed Titaouin, c'est le premier personne que nous tenons à remercier Pour l'orientation, la patience et la confiance qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.*

## **Dédicace**

*Nous dédions ce modeste travail Fuit de nos années d'étude et de  
patience qui est complété par l'aide d'Allah.*

*A la prunelle de mes yeux celle qui nos ont poussé moralement A les  
femmes qui sont toujours fiées de nous.*

*A nos chères mères*

*A nos chers pères*

*A nos chères sœurs*

*A nos chers frères*

*A toute la famille Satta et aussi la famille Zenaidji, chacun de son  
nom.*

*Je n'oublie pas ma grand-mère et aussi, et mon cher partenaire de vie  
Omar.*

*A tout la promotion 2ème Master biochimie appliquée.*

# Table des matières

Remerciements

Dédicace

Liste des Tableaux..... I

Liste des Figures..... II

Liste des abréviations..... III

Introduction.....1

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1</b> : Effectifs camelins en Algérie (MADR 2015).....	5
<b>Tableau 2</b> : Les animaux utilisés dans l'étude .....	12
<b>Tableau3.</b> Méthodes analytiques biochimiques.....	17
<b>Tableau4.</b> Traitements statistiques.....	18
<b>Tableau5.1</b> : Valeurs générales des paramètres biochimiques des dromadaires.....	20
<b>Tableau5.2</b> : Effet du sexe sur les paramètres énergétiques.....	21
<b>Tableau5.3</b> : Effet du sexe sur les paramètres azotés.....	22
<b>Tableau5.4</b> : Effet du sexe sur les paramètres des minéraux.....	23
<b>Tableau5.5</b> : Effet de l'âge sur les paramètres énergétiques.....	24
<b>Tableau5. 6.</b> Effet de l'âge sur les paramètres azotés.....	25
<b>Tableau 5. 7.</b> Effet de l'âge sur les minéraux.....	26
<b>Tableau5. 8.</b> Effet du stade physiologique sur les paramètres énergétique.....	27
<b>Tableau 5.9.</b> Effet du stade physiologique sur les paramètres azotés des dromadaires.....	29
<b>Tableau 5. 10.</b> Effet du stade physiologique sur les paramètres des minéraux.....	30

## Liste des Figures

- Figure1:** Classification zoologique des camélidés et place du dromadaire (FAYE, 2015)...2
- Figure2:** Aires de distribution du dromadaire en Algérie.(BEN AISSA, 1989).....4
- Figure3.** Prise de sang sur le dromadaire. (AGUE, 1998).....13

## Liste des abréviations

**ADP** : la dinosine-5-diphosphate.

**AG** : acide gras.

**ALB** : Albumine.

**Ca** : Calcium.

**CK-MB** : créatinine kinase.

**CDC** : center disease control.

**CREAT** : Créatinine.

**DAP** : dihydroxiacétone phosphate.

**FAO**: Food and agriculture organisation.

**Fe**: Fer.

**GK**: glycérol kinase.

**GLC**:Glycémie.

**GPO**: glycérophosphate déshydrogénase.

**G3P**: glycérol-3-phosphate.

**HDL**: High Density Lipoprotein.

**MADR** : Ministère d'Agriculture et Développement Rural.

**Mg**:Magnesium.

**NADH**: nicotine adénine dinucléotide, reduced.

**P** : phosphore.

**TG** : triglycéride.

## Sommaire

<b>Introduction</b> .....	1
<b>1. Partie bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Généralités sur les dromadaires</b> .....	2
1. Systématique et morphologie .....	2
1.1 Classification générale.....	2
1.2 Particularité anatomique.....	3
2. effectifs géographiques et répartitions.....	3
2.1 Le dromadaire dans le monde.....	3
2.2 Le dromadaire en Algérie.....	4
<b>Chapitre II : Les Paramètres Biochimiques</b> .....	7
1. Introduction.....	7
2. Métabolismes Azotes, Energétiques et Minéraux chez le dromadaire.....	7
2.1. Le métabolisme azoté.....	7
2.1.1 Les protéines sériques.....	8
2.1.2 L'urée.....	8
2.1.3 Créatinine.....	8
2.2 Le métabolisme énergétique.....	8
♦ Métabolisme du glucose.....	8
♦ Métabolisme des lipides.....	8
2.3 Métabolisme minérale .....	9
5.3.1 La natrémie.....	9

4.3.2 La chlorurémie.....	15
4.3.4 La calcémie.....	18
<b>2. Partie expérimentale</b>	
<b>Chapitre III: Matériels Et Méthodes.....</b>	<b>20</b>
A. Objectif.....	20
B. Matériels.....	21
1. Les animaux .....	21
2. Les prélèvements.....	23
C. Méthodes Analytiques.....	24
1. Méthodes de dosage des paramètres biochimiques.....	25
I- Les éléments minéraux.....	26
II- Les constantes biologique.....	28
III- Traitement statistique.....	30
<b>Chapitre IV : Résultats et Discussions.....</b>	<b>31</b>
4.1. Paramètres biochimique du sang chez les dromadaires .....	32
4.2. Paramètres biochimiques du sang en fonction du sexe .....	32
4.2.1. Paramètres énergétiques .....	32
4.2.2. Paramètres azotés .....	32
4.2.3. Paramètres minérales .....	33
4.3. Paramètres biochimiques du sang en fonction du l'âge .....	34
4.3.1. Paramètres énergétiques.....	35
4.3.2. Paramètres azotés .....	35
4.3.3. Profil minéral.....	35
4.4. Paramètres biochimiques du sang en fonction de stade physiologique .....	35
4.4.1. Paramètres énergétiques.....	37
4.4.2. Paramètres azotés.....	39
4.4.3. Paramètres minérales.....	39
<b>Conclusion.....</b>	<b>44</b>

**Références**

**bibliographiques**.....46

**Résumé**.....49

# **Introduction**

### Introduction

"Laisser la voie pour la chamelle, elle connaîtra son chemin"

C'est avec ses paroles saintes que le prophète Mohammed que le salut et le pardon soient sur lui ordonna aux gens de Médine, venus l'accueillir de permettre à une chamelle de vaquer librement avant de s'agenouiller à un endroit où fut décidé la construction de la première mosquée en Islam, c'est dire toute la symbolique qui entoure cet animal qu'est le dromadaire (Titaouine, 2006).

En Algérie, le dromadaire a toujours fait partie prenante du paysage socioéconomique du sud, que soit désertique ou steppique. (Titaouine, 2006).

Malheureusement, le dromadaire reste une richesse mal exploitée. Plusieurs études ont montré que le dromadaire possède une meilleure capacité à digérer les fourrages pauvres que les autres ruminants domestiques en raison d'une plus grande rétention des particules solides dans les pré-estomacs. De ce fait l'élevage du dromadaire (*Camelus dromedarius*) revêt une importance considérable notamment dans les zones arides et semi-arides du sud algérien. Le dromadaire est un animal sobre, rustique et parfaitement adapté au climat désertique et chaud. Il présente des particularités physiologiques et biochimiques qui lui permettent de lutter contre les contraintes du milieu (fort écart thermique nycthéral, faible valeur nutritive et dispersion des ressources alimentaires). Tout ceci fait que les finalités de l'élevage de cet animal sont multiples et plus variées par rapport aux autres espèces de ruminants domestiques. En effet, en plus de son utilisation classique à des fins de production (lait, viande, cuir, et poil), le dromadaire joue un rôle capital comme animal de bât ou de travail.

Dans ce contexte, notre travail aura pour objectif de recueillir et de comparer les valeurs usuelles des principaux paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire et voir l'impact de quelque facteur physiologique comme âge, sexe, état physiologie qui ont été déduit dans les études précédentes dans l'Algérie, le Maghreb, Tunisie et dans le monde.

**Partie**  
**Bibliographique**  
**Chapitre I**

**I. Généralité sur le dromadaire au Algérie et dans le monde**

**1. Systématique et morphologie**

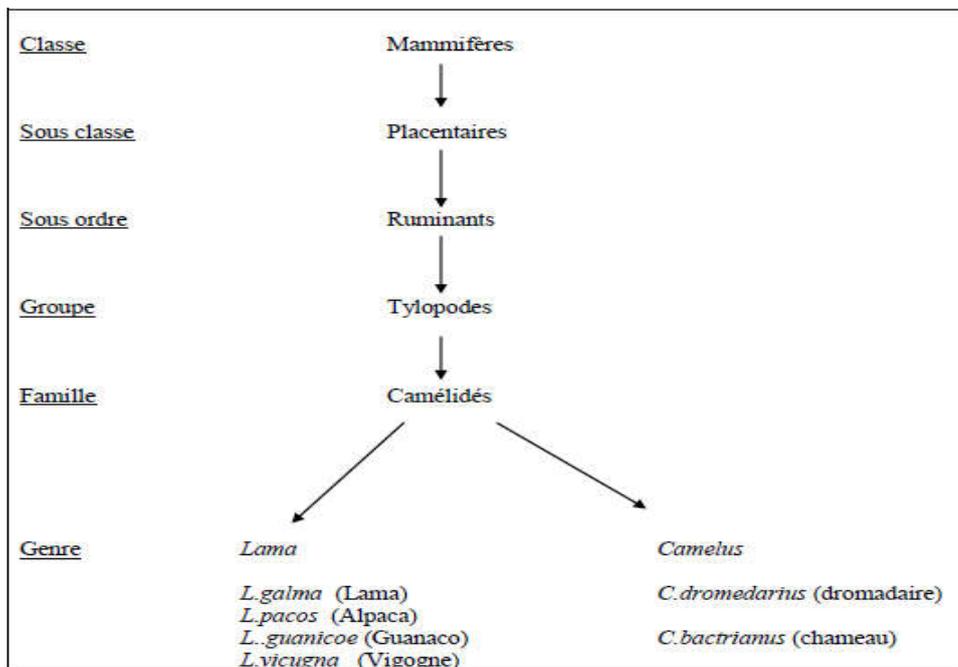
**1.1 Classification générale**

Le dromadaire, *Camelus dromedarius*, appartient à la famille des Camélidés qui comprend le genre *Lama* et le genre *Camelus* qui est divisé en deux espèces : *Camelus dromedarius* (dromadaire) et *Camelus bactrianus* (chameau de Bactriane). Le croisement de ces deux espèces produit des hybrides féconds.

Chez les Camélidés, seul l'avant du sabot touche le sol. Ils possèdent des doigts élargis et un coussinet plantaire charnu. C'est grâce à ces caractéristiques que les dromadaires se déplacent avec une telle facilité sur le sable mou du désert.

Le dromadaire, le chameau ainsi que la girafe sont les seuls animaux qui marchent l'amble, c'est-à-dire que les pattes avant et arrière du même côté avancent en même temps. Une étude cytologique menée par **Samman et al. (1993)** a montré qu'il n'y a pas de différences sur le plan génétique entre toutes les espèces camelines, elles ont toutes 37 paires de chromosomes ; c'est-à-dire  $2n = 74$ . Les différences entre ces espèces se situent au niveau des formes de ces chromosomes, avec trois groupes de formes chez les dromadaires.

**1.1.1. Taxonomie**



**Figure 1:** Classification zoologique des camélidés et place du dromadaire (FAYE, 2015)

### **1.1.2 Particularités anatomiques**

Les Camélidés se distinguent des ruminants domestiques par un certain nombre des spécificités :

- ◆ La dentition présente une paire d'incisives à la mâchoire supérieure, une paire de canine à chaque mâchoire, 3 prémolaires à la mâchoire supérieure et 2 seulement à la mâchoire inférieure.
- ◆ La bosse n'est qu'un tissu adipeux blanc, dont le volume est susceptible de varier en fonction de l'état nutritionnel de l'animal.
- ◆ La nature du pied est l'un des éléments qui distingue nettement le dromadaire des ruminants classiques. Il est dépourvu de sabot, ce qui le range dans la catégorie des digitigrades et non des onguligrades. Le dromadaire a un pied large et élastique, bien adapté à la marche sur des sols sableux. Cependant sa composition rend la progression dans les zones caillouteuses difficile et traumatisante.
- ◆ Les pré-estomacs présentent des différences dans leur morphologie et leur fonctionnement (Prat, 1993). Les Camélidés possèdent des sacs glandulaires accolés au rumen qui participent à la digestion du contenu ruminal. De plus l'omasum et l'abomasum sont difficilement discernables l'un de l'autre.
- ◆ Le foie est abondamment lobé et, à l'instar du cheval, il est dépourvu de glande biliaire.

## **2. effectifs géographiques et répartitions**

### **2. 1 Le dromadaire dans le monde**

Le recensement précis des camelins dans le monde est difficile, d'abord, parce qu'il s'agit essentiellement des animaux élevés par des populations nomades, qui se déplacent fréquemment, d'une part et d'autre part, parce qu'il n'y a pas de vaccination obligatoire. Selon (FAO, 2011), le nombre total dans le monde arabe est d'environ 25 millions têtes camelines. Ce qui représente moins de 1% des herbivores domestiques total du monde. Plus de 60% de ces effectifs, se trouvent dans la Corne de l'Afrique, et 80% sur le continent africain La domestication du dromadaire apparaît fort récente au regard des autres espèces actuellement domestiques. En effet, le dromadaire fut domestiqué par l'homme dans le sud de la péninsule arabique environ 2000 ans avant J-C à partir d'une population sauvage occupant les vallées arides de l'actuel Hadramaout (Epstein, 1971).

2.2 Le dromadaire en Algérie :

Selon M.A.D.R, en 2013 l'effectif camelin algérien est estimé à 344.015 têtes, cet effectif est réparti sur 17 wilayas, avec 94,24 % du cheptel dans les dix wilayas sahariennes : Ouargla, Ghardaïa, Laghouat, El-Oued, Tamanrasset, Illizi, Adrar, Tindouf, Béchar et Biskra et 5,76 % du cheptel dans sept wilayas steppiques : Tessa, Khenchela, Batna, Djelfa, El-Bayad, Naâma, et M'sila.

Au-delà des limites administratives, on distingue trois grandes aires de distribution, selon MESSAOUDI (1999) :

- Aire Sud-est : 44382 têtes
- Aire Sud-ouest: 28569 têtes
- Aire extrême Sud: 67859 : têtes

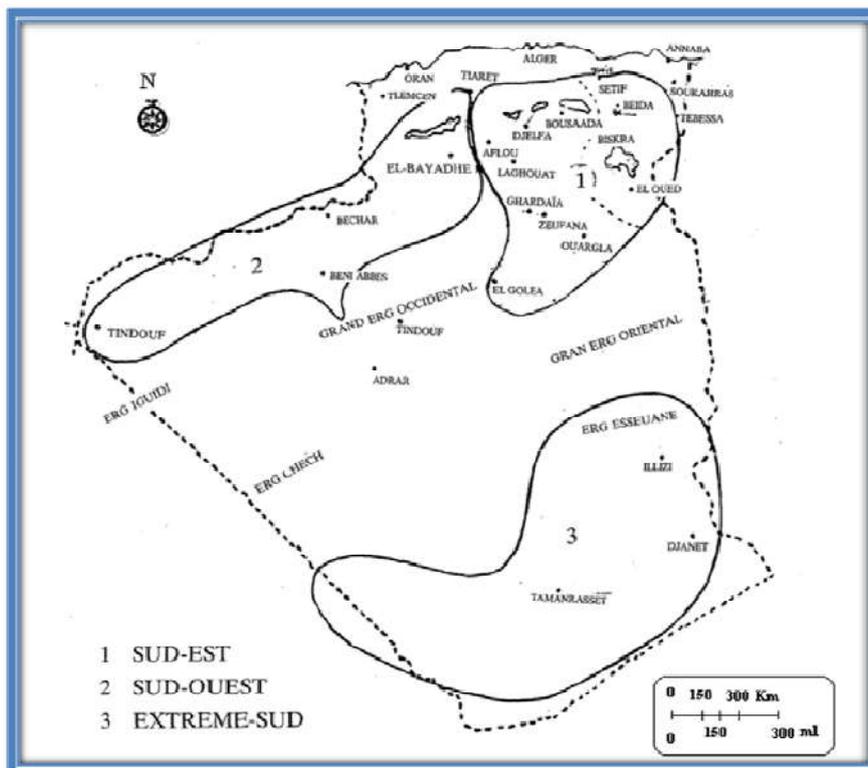


Figure2: Aires de distribution du dromadaire en Algérie.(BEN AISSA, 1989).

Durant ces dernières années, les effectifs camelins en Algérie ont connu une évolution très nette allant jusqu'aux 379094 têtes en 2016 (FAO, 2018). La plus grande concentration se trouve dans les wilayas frontalières du Sahara central. , (Tableau 1)

**Tableau 1** : Effectifs camelins en Algérie (MADR ,2015)

Wilaya	Année 2011	Année 2012	Année 2013
Adrar	40 983	44 370	46 998
Laghouat	1 810	1 850	1 950
Batna	110	43	43
Biskra	2 260	3 005	3 025
Bechar	23 000	23 550	24 320
Tamanrasset	84 909	85 541	85 745
Tebessa	390	390	410
Tiaret	520	275	230
Djelfa	6 330	6 270	6 440
M'sila	1 600	1 600	1 620
Ouargla	29 833	30 858	31 787
El-Bayadh	9 610	17 853	10 060
Illizi	29 698	30 405	31 182
Tindouf	45 300	47 900	51 342
El Oued	31 342	34 125	36 700
Naama		1 005	1 013
Ghardaïa	11 060	11 100	11 150
<b>Total de l'Algérie</b>	<b>318 755</b>	<b>340 140</b>	<b>344 015</b>

Wilayas a effectifs > à 10000 têtes	Sahara septentrional	Sahara central	Steppe
Wilayas a effectifs < a 10000 têtes			

**Chapitre II :**  
**Les Paramètres**  
**Biochimiques**

**1. Introduction :**

**La biochimie** ou la chimie biologique est la branche de la science qui étudie les composés chimiques, les réactions et autres processus qui se produisent dans l'organisme des êtres vivants (Smith et al. 2000). Les analyses biochimiques et hématologiques sont d'une importance capitale dans le dépistage, le diagnostic et le suivi des malades.

**1. 2. Analyses biochimiques:**

Il s'agit d'un ensemble de procédures chimiques permettant d'estimer les quantités des constituants des liquides biologiques (sang, urines, épanchements, sécrétions, etc.) (Sidi SIBY, 2008). Si la biochimie clinique est utilisée à l'échelle de l'individu pour confirmer ou infirmer une hypothèse diagnostique, les profils biochimiques servent plutôt à évaluer l'état métabolique et/ou nutritionnel d'un groupe d'animaux.

**2. Métabolismes Azotes, Energétiques et Minéraux chez le dromadaire****2.1. Le métabolisme azoté**

La concentration de N-NH<sub>3</sub> est plus faible et plus stable au cours du nyctémère dans le compartiment C1 de dromadaire que dans le rumen de mouton (Farid et al 1984, Kayouli et al 1991 et 1993, Rouissi 1994). Ce résultat peut s'expliquer par une absorption plus forte au niveau de la muqueuse ou par une élimination plus importante de NH<sub>3</sub>. Les écarts entre dromadaires et moutons ne se retrouvent pas dans les comparaisons entre lamas et moutons (Lemosquet et al 1996, Dulphy et al 1997).

Plusieurs études ont montré que les camélidés présentent une meilleure aptitude au recyclage de l'azote endogène, comparés aux bovins et aux petits ruminants ; ceci est d'autant plus important que l'alimentation est à base de fourrages pauvres en azote soluble. Selon Emmanuel et al. (1976) ; Engelhardt et Schneider (1977) et Engelhardt (1978) ; 90% de l'azote uréique sanguin peut être recyclé chez les camélidés.

Le recyclage d'azote chez les camélidés améliore considérablement leur bilan azoté (Gihad et al, 1989). Les excréctions d'azote urinaire plus faibles chez les camélidés sont fortement réduites en période de jeûne hydrique prolongée (Gihad et al, 1989).

### **2.1.1 Les protéines sériques**

Les protéines sériques sont constituées principalement d'albumine et de globulines. Elles sont en grande partie synthétisées par le foie qui assure leur stockage avec le muscle. Elles participent à une homéostasie rigoureuse de l'organisme et assurent le transport des substances endogènes et exogènes, la régulation de la pression osmotique, la protection de l'organisme contre les agressions externes par les immunoglobulines ainsi que des activités métaboliques diverses grâce aux enzymes et hormones protéiques (David *et al*, 1985).

### **2.1.2 L'urée**

L'urée est le produit ultime du métabolisme azoté. Elle est biosynthétisée dans le foie à partir de l'ammoniac provenant de la désamination des acides aminés. Le métabolisme azoté du dromadaire se démarque de celui des autres ruminants par sa grande capacité de recyclage de l'urée. Le métabolisme de l'urée est fortement influencé par la déshydratation (Kaneko, 1989. Il en résulte une augmentation de l'urémie et une chute de la concentration urinaire de l'urée selon Yagil et al. (1978).

### **2.1.3 Créatinine**

La créatine est une substance azotée non protéique produite au cours du métabolisme musculaire. La créatinémie est le reflet de la filtration glomérulaire du rein. Tous les auteurs ont noté une augmentation de la créatinémie lors d'une épreuve de déshydratation chez le dromadaire, mais le taux de variation n'est pas le même d'une expérience à l'autre. Yagil (1978).

## **2.2 Le métabolisme énergétique**

### **2.2.2 Les principaux paramètres du métabolisme énergétique chez le dromadaire**

- **Métabolisme du glucose**

La glycémie est maintenue dans des limites relativement étroites par le contrôle de plusieurs mécanismes : la libération du glucose par les tissus périphériques (glycogénolyse et néoglucogénèse), son utilisation (glycolyse) et son stockage (glycogénèse). Ces différents processus biologiques étant sous la dépendance d'hormones, dont les principales sont : L'insuline, le glucagon, l'adrénaline, l'hormone de croissance et les glucocorticoïdes (Bengoumi, 1992). Chez les ruminants, une hypoglycémie révèle une sous-alimentation énergétique ou une cétose, alors qu'une hyperglycémie est souvent consécutive à un stress ou à un apport énergétique excessif (Emmanuel, 1981).

- **Métabolisme des lipides**

#### **Triglycérides**

Les triglycérides sont essentiellement synthétisés dans le tissu adipeux, le foie ayant une faible activité lipogène (Chilliard, 1989). Les précurseurs de cette synthèse sont les acides gras libres circulants et le glucose. Leur mobilisation, pour assurer les besoins en énergie de l'organisme, est sous la dépendance d'hormones dont les principales sont l'insuline et la leptine (Braun, 1999) .

#### **Acides gras libres**

Les acides gras libres sont issus surtout de la lipolyse des réserves énergétiques (Triglycérides). Dans le sang, ils sont transportés, sous forme liée à l'albumine, vers le foie où leur devenir dépend des besoins (Faye et Mulato, 1991).

#### **Cholestérol**

C'est un alcool polycyclique apolaire qui participe à la structure des membranes Cellulaires et des lipoprotéines. La cholestérolémie peut être utilisée comme indicateur de la fonction thyroïdienne, du fait que l'hypothyroïdisme est généralement associé à une élévation du cholestérol sérique (Bengoumi, 1992).

### **2.3 Métabolisme minérale :**

Le dromadaire se caractérise par l'ingestion des sels en grandes quantités, ce qui est explique la rareté des carences en Na. En plus, le dromadaire a une meilleure assimilation de calcium et de phosphore liée à une concentration élevée en vitamine D3 dans le sang (10 à 15 plus hauts que dans bovin) (RIAD et al. 1994)

**2.3.1 La natrémie** du dromadaire est plus élevée que celle des autres animaux domestiques (Djegham et Belhadji, 1986). Le métabolisme du sodium est fortement influencé par la déshydratation : il y aurait une augmentation simultanée de la natrémie et de la natriurie (l'augmentation de la natriurie est contestée par certains auteurs : Siebert, 1971).

**2.3.2 La chlorurémie ;** qui est plus élevée chez le dromadaire que chez les autres espèces (Djegham, 1986), augmente après une déshydratation de 10 jours, passant de 112 mmol /l à 146 mmol /l (Bengoumi, 1992).

**2.3.4 La calcémie** n'évolue pas (2,5 mmol /l) alors que la phosphatémie augmente (de 2mmol /l à 4,2 mmol /l), ce qui entraîne une diminution du rapport calcium / Phosphate (Bengoumi, 1992).

**Partie**  
**Expérimentale**  
**Chapitre III**

**Matériels Et Méthodes**

**A. Objectif**

Recueillir et c'est de comparer les valeurs usuelles des principaux paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire et voir l'impact de quelque facteur physiologique comme âge, sexe, état physiologie qui ont été déduit dans l'étude précédent dans l'Algérie, le Maghreb, Tunisie et dans le monde.

**B. Matériels :**

**B.1. Les animaux**

**Tableau 2 : Les animaux utilisés dans l'étude.**

Auteur	Nombre du dromadaire	Sexe		Age	Etat physiologique
		Male	Femelle		
FAYE,et al.2008	240	83	15	2-10ans	29Allaitante 68Gestante 58vide
FAYE,et Bengoumi.1997	51			5-7 ans	Allaitante Gestante Vide
M.Aichouni.2011	140	55	85	1-17ans	31Allaitante 13Gestante 41vide
Mihamed Titaouin et T.Meziane.2015	160			3-5ans	5vide
Ben Romdhane et al., 2003	165	85	80	Jeune<4ans adulte4-10ans	37Allaitante 22Gestante 21vide
Moussa Tangara et al.2019	53		4-18ans	38adulte 15jeune 4-18ans	Vide
Faye et Mulato, 1991	52	10	42	18jeune 34 adultes	Vide
A.Boudebza ,2015	183			2-5ans	Allaitante Gestante Vide

Ouologuem Bara, 2011	53			38adulte 10ans 15jeune 4-8moins	Vide
Kahramen Deghnouche et al,2013	100			2-5ans	35Allaitante 35Gestante 30Vide
A.Aichouni et al,2017	40	11	29	1-4ans	Allaitante Gestante Vide

**B.2.. Les prélèvements**

Le prélèvement de sang a été effectuée sur tous les dromadaires des deux sexes et de Toutes les catégories par ponction de la veine jugulaire haute (région cervicale craniale) (TITAOUINE, 2006) .

Le sang a été prélevé à l’aide de tubes vacutainer sans anticoagulant munis d’aiguilles avec un adaptateur, portant le nom et le numéro de l’animal. Il Ensuite les échantillons prélevés ont été centrifugés à 1600 tours/mn pendant 10 minutes. Les sérums ainsi recueillis ont été prélevés à l’aide d’une pipette munie d’un embout et transvasés dans des cryotubes numérotés, puis conservés à -18°C dans un congélateur au laboratoire jusqu’à la période des analyses.(Moussa Tangara,et al.2019)



**Figure3.** Prise de sang sur le dromadaire. (AGUE, 1998).

## C. Méthodes Analytiques

Les dosages ont portés sur les éléments minéraux majeurs (Ca , P, Mg ,Na, K) et un oligoélément (Fe) ainsi que sur les constantes biologiques (Glucose, Urée, Protéines totales, Albumine, Créatinine, Cholestérol, triglycérides, Les lipides totaux (calculés)), par les méthodes colorimétriques sur automate de biologie (TECHNICON- RA 1000-BAYER-DIAGNOSTIC, Puteaux - France-)(TITAOUINE, 2006) pour Le calcium , le phosphore , le magnésium ,le fer et les constantes biologiques, par la photométrie de flamme (CORNING 480) pour le sodium et le potassium.(TITAOUINE, 2006).

Ces expérimentations consistaient à déterminer la concentration de chaque paramètre dans le sang des dromadaires. Les densités optiques des différents échantillons ont été lues à travers un spectrophotomètre d'absorption UV (Moussa Tangara, 2019) .

### 1. Méthodes de dosage des paramètres biochimiques

#### I-Les Éléments Minéraux

##### 1. Principe de dosage de calcium

Le dosage du calcium a été fait en présence d'Arsenazo III (Acide 1,8-dihydroxy-3,6-disulpho-2,7-naphtalène-bis, azo-dibenzène-arsonique) au pH neutre avec la formation d'un complexe coloré en bleu.. La lecture se fait à l'aide d'un spectrophotomètre à la longueur d'onde de 620 nm.(Moussa Tangara, 2019).

##### 2. Principe de dosage du phosphore

Le dosage du phosphore se réalise dans un milieu acide. Il forme avec le molybdate d'ammonium un complexe de phosphomolybdate, coloré en jaune quantifiable par spectrophotomètre à 340 nm. L'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration du phosphore inorganique de l'échantillon.(Moussa Tangara,2019).

##### 3. Principe de dosage du magnésium

Le dosage de magnésium s'effectue dans une solution alcaline. Il forme en présence de bleu de xylydyle un complexe coloré. La réaction est spécifique en présence de l'Ethylene Glycol Tetraacetic Acid. L'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration du magnésium présent. La lecture des absorbances a été faite à la longueur d'onde de 510 nm. (Moussa Tangara, 2019).

#### 4. Principe de dosage du potassium sérique

Le dosage du potassium se fait, après une précipitation des protéines en utilisant le sodium tétraphénylboron dans un milieu alcalin qui produit une suspension colloïdale et dont la turbulence est proportionnelle à la concentration du potassium. La lecture des absorbances a été faite à la longueur d'onde de 578 nm. (Moussa Tangara, 2019).

#### 5. Principe de dosage du sodium sérique

Le dosage du sodium est basé sur les modifications de la méthode décrite par Trinder dans laquelle le sodium est précipité avec Mg-Acétate d'uranyl en triple sels, sodium magnésium uranyl acétate. L'excès d'ions d'uranyl réagit avec l'acide de thioglycol et produit un chromophore dont l'absorbance varie inversement à la concentration de sodium dans l'échantillon testé. La lecture des absorbances a été faite à la longueur d'onde de 410 nm. (Moussa Tangara, 2019).

#### 6. Principe de dosage du chlore

L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de chlore de l'échantillon. La lecture des absorbances a été faite à la longueur d'onde de 480 nm. Les ions chlores forment un complexe coloré. (Moussa Tangara, 2019)

#### 7. Principe de dosage du fer

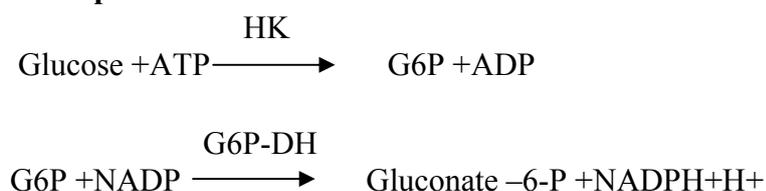
Dans le sérum, le fer est lié à la transferrine. En présence d'une faible acidité, le fer se dissocie de son complexe alors que les protéines sériques restent en solution. Après sa réduction par l'acide ascorbique, le fer est converti et se lie à la ferrozine pour former un complexe coloré. (Moussa Tangara, 2019).

## II- Les Constantes Biologiques

### 1. Le Glucose

Méthode Hexokinase/G6P-DH avec déprotéinisation(TITAOUINE, 2006)

#### Principe



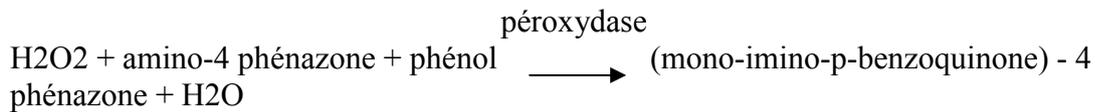
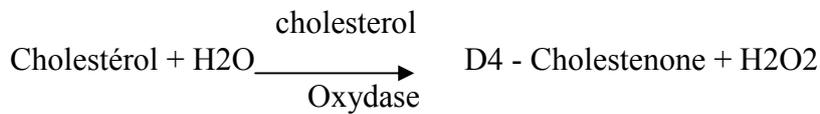
La lecture se fait à une longueur d'onde 340nm.

**2. Le cholestérol**

Méthode (test colorimétrique enzymatique CHOP -PAP)(TITAOUINE, 2006)

**Principe**

Cholestérol



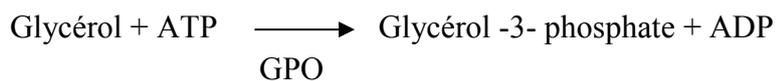
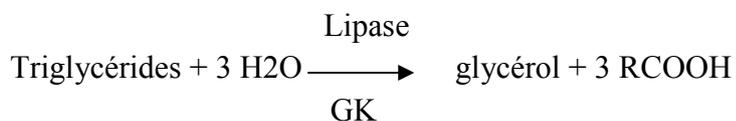
Le produit final coloré en rose .La lecture se fait à une longueur d'onde de 500 nm.

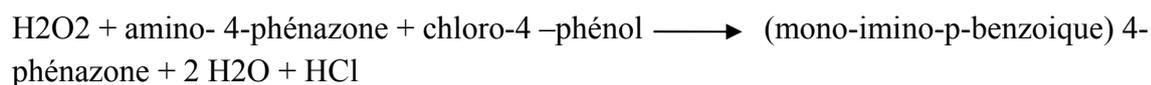
**3. Les triglycérides**

Méthode test colorimétrique enzymatique (Wahlefed et al 1974).

**Principe :**

Hydrolyse enzymatique des triglycérides suivie du dosage en colorimétrie du glycérol libéré.





La lecture se fait à une longueur d'onde de 500 nm.

#### 4. Les lipides totaux:

##### Méthode

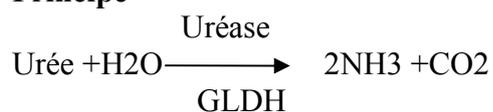
Colorimétrique manuelle. Les lipides totaux ont été dosés par la méthode à l'acide vanil molybdique. (TITAOUINE, 2006)

#### 5. Urée

Méthode enzymatique

Méthode à l'uréase

##### Principe



#### 6. Les protéines totales

##### Méthode

Méthode du biuret (Bayer Diagnostic).

##### Principe :

Les protéines présentes dans l'échantillon réagissent avec le sulfate de cuivre en milieu basique, pour donner un complexe coloré en bleu violet quantifiable par spectrophotométrie. La lecture se fait à une longueur d'onde de 546nm.

L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de la protéine totale de l'échantillon. (TITAOUINE, 2006).

**7. L'albumine**

**Méthode**

Le sérum albumine est dosé par la technique colorimétrique au Vert de BromoCrésol (Bayer Diagnostic)

**Tableau 3.** Méthodes analytiques biochimiques

<b>Paramètres</b>	<b>Méthode analytique</b>	<b>Référence</b>
<b>Paramètres biochimiques</b>		
Glucose	Trinder. GOD-POD	« SPINREACT» Réf : 1001191
Triglycérides	GPO-POD.Enzymatique colorimétrique	« SPINREACT» Réf : 1001312
Cholestérol	CHOD-POD.Enzymatique colorimétrique	« SPINREACT» Réf : 1001092
Protéine totale	Biuret. Colorimétrique	« SPINREACT» Réf : 1001291
Albumine	Vert de bromocrésol. Colorimétrique	« SPINREACT» Réf : 1001020
<b>Eléments minéraux</b>		
Calcium	Arsénazo III. Colorimétrique	« BIOSYSTEMS » Réf: 1001065
Magnésium	Bleu de Xylidyle. Colorimétrique	« BIOSYSTEMS » Réf: 1001286

## III- Traitement statistique

Tableau4. Traitement statistique

Auteur	Méthode statistique
M.Titaouin, 2006 Faye et Mulato, 1991 M.Titaouin et T.Meziane, 2015	le test de Student (test t) a été réalisé sur le logiciel STATITCF
Ben Romdhane et al, 2003, M.Tangara et al, 2019 Ouologuem Bara, 2011	le logiciel MINITAB ont été analysés par ANOVA (Analyse de Variance) avec le logiciel SAS (1996).
K.Deghnouche et al, 2013	Logiciel Epi info, tests statistiques une analyse ANOVA de la variance, les tests du Chi 2 et de Kruskall-Wallis
A.Boudebza ,2010	Standard de variation SD
M.Aichouni, 2011	SynchronCX ; le test de Student ( test t )
FAYE,et Bengoumi.1997	Logiciel systat analysés par ANOVA

# **Chapitre IV :**

## **Résultats et Discussions**

## Résultats

### 1. Paramètres biochimique du sang chez les dromadaires

Les valeurs générales des paramètres biochimiques des dromadaires sont rassemblées

Dans le (Tab5.1), les résultats obtenus avec valeurs usuelles des dromadaires, des autres ruminants comme le caprin, ovin et le bovin, et d'autre animal comme le cheval.

**Tableau5.1** : Valeurs générales des paramètres biochimiques des dromadaires

Paramètres	Normes	Données Bibliographique
<b>Glucose (mmol/l)</b>	5 1,7 - 9,3 2,5 - 7,2 3,6 - 7,5	(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003). (Aichouni, 2011). (Fontaione, 1992).
<b>Cholestérol (mmol/l)</b>	0,8 0,4 - 1,4 2 - 4,4 1,3 - 3,4	(Titaouine, 2006). (Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003). (Fontaione, 1992).
<b>Triglycérides (mmol/l)</b>	0,41 0,2 - 1,1 1,71- 5,13 0,2 - 0,9	(Hagi.M <i>et al</i> , 1984) (Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003). (Burgere-Picoux, 1984). Bovin (Fontaione, 1992). Cheval
<b>Protéines totales (g/l)</b>	65,5 60 - 75 60 - 85 52 - 100	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003). (Bengoumi, 1992). (Fontaione, 1992). Bovin Cheval.
<b>Albumine (g/l)</b>	26,4 - 45,7 28 25 - 42 16 - 40	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003). (Ndoutamia <i>et al.</i> , 2002), (Fontaione, 1992). Bovin Cheval.

<b>Urée (mmol/l)</b>	2,8 5,7 0,5 - 2,2 3,3 - 6,6	(Rezkhani, 1997). (Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003). (Fontaione, 1992). Bovin
<b>Créatinine (umol/l)</b>	70,7 - 167,9 97,4 70,7 - 167,9 18 - 230 123 - 300	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003). (Snow, 1988) (Dalvi, 1998). (Fontaione, 1992). Bovin Cheval
<b>Calcium (mg/l)</b>	2,3 - 3 96 - 144	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003). (Fontaione, 1992). Bovin Cheval
<b>Magnésium (mmol/l)</b>	1 0,5 - 1,5 0,7 - 1,6 0,5 - 1,5	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003). (Fontaione, 1992). Bovin caprin cheval
<b>Phosphore (mmol/l)</b>	2,2 1,6 1,5 - 3 0,6 - 2	(Khadjej, 1997) (Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003). (Fontaione, 1992). Bovin Cheval
<b>Fer (ug/dl)</b>	66 - 165 99,44 - 112,46	Ghosal <i>et al.</i> , 1992) (Titaouine, 2006).

## 1.2 Paramètres biochimiques du sang en fonction du sexe

### 1.2.1. Paramètres énergétiques

Tableau5. 2. Effet du sexe sur les paramètres énergétiques.

Paramètres	Mâles	Femelles	Données Bibliographique
<b>GLC (mmol/l)</b>	3.3	9	(Aichouni, 2011).
	5,3	4,6	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003).
	1.00 ±0.05	0.91 ±0.03	(SOUILEM <i>et al.</i> 1999).

	1.7	7.7	(Bengoumi, 1992).
<b>TG</b>	0,4	0,5	BOGIN ,2000 .
	0.21	0.77	(Ben Romdhaneet al, 2003).
	0,31 ± 0,1	0,25 ± 0,13	(Grech, 2007).
	0,27	0,88	(Aichouni, 2011)
<b>CLT</b>	1,83± 0,34	1,82± 0,28	AL ANI et al. 1992 et BOGIN, 2000
	0.9	0.9	(BENRAMDHANE etal. 2003)
	0.8	0.8	(Titaouine ,2006).
	0.66	0.77	(Aichouni, 2011).

**Paramètres azotés**

**Tableau5. 3.** Effet du sexe sur les paramètres azotés.

<b>Paramètres</b>	<b>Mâles</b>	<b>Femelles</b>	<b>Données Bibliographique</b>
<b>URE (mmol/l)</b>	2,75	3,32	(SOUILEM et al, 1999).
	3	9.9	(Ben Romdhaneet al, 2003)
	2.8	2.8	(Razkhani, 1997).
<b>(PT) g/l</b>	60	75	(Bengoumi,1992).
	56	78	(Ben Romdhaneet al, 2003).

<b>ALB (g/l)</b>	33	34,5	(SALMAN et al, 2004).
	26,4	45,7	(Ben Romdhaneet al, 2003).
	35	38,8	(Titaouine, 2006).
<b>CREAT (umol/l)</b>	165,8	120,5	(BOGIN ,2000).
	105,3	105,3	(Ben Romdhaneet al, 2003).
	150,3	112,5	(Titaouine, 2006).

### 1.2.3. Paramètres minérales

**Tableau 5.4.** Effet du sexe sur les paramètres des minéraux

<b>Paramètres</b>	<b>Mâles</b>	<b>Femelles</b>	<b>Données Bibliographique</b>
<b>Ca (mg/l)</b>  <b>(mmol/l)</b>	94.45	95	BARAKAT et al, 1970.
	100	92	(Ben Romdhaneet al. 2003).
	100	96	(Titaouine, 2006).
	2,76	2,12	(Aichouni, 2011).
<b>Mg (mg/l)</b>  <b>(mmol/l)</b>	26.7	25	(AL-ANI et al, 1992).
	0,87	0,87	(Hagi et al, 1984).
	0,6	1,4	(Ben Romdhaneet al, 2003).
	1.19	1.03	(Aichouni, 2011).
<b>P (mg/l)</b>	53	51	KHADJEH et al, 1997.

<b>(mmol/l)</b>	1,8	1,2	(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003)
	1,79	1,69	(Titaouine, 2006).
	1,88	1,31	(Aichouni, 2011).
<b>Fer (ug/dl)</b>	101.09	98.75	BOGIN, 2000.
	40	182	(Ghosal <i>et al</i> , 1992).
	111,12	109,89	(Titaouine, 2006)
<b>Le sodium mg/l</b>	171.2	177.9	Sarwar <i>et al</i> . 2004.
	155,34	162,15	(Aichouni, 2011).

### 1.3. Paramètres biochimiques du sang en fonction de l'âge

#### 1.3.1. Paramètres énergétiques

Tableau 5. 5. Effet de l'âge sur les paramètres énergétiques.

Paramètres	Jeunes	Adultes	Données Bibliographique
<b>GLC (mmol/l)</b>	1.22	1.22	(SOUILEM <i>etal</i> .1999).
	7.7	3.3	(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).
	1.7	9	(Bengoumi,1992).
<b>TG</b>	1.15	1.15	(BOGIN, 2000).
	0,53	0,39	(Titaouine ,2006).

	0.13	0.27	(Faye et Mulato, 1991).
	0.21	0.77	(Grech, 2007).
<b>CLT</b>	0.9	0.9	(Ben Romdhaneet al, 2003).
	0.8	0.8	(Titaouine ,2006).
	0.75	1.3	(AL ANI et al. 1992).
	0.52	1.24	BOGIN, 2000.

1.3.2. Paramètres azotés

Tableau 5. 6. Effet du l'âge sur les paramètres azotés.

Paramètres	Jeunes	Adultes	Données Bibliographique
<b>URE (mmol/l)</b>	3	9.9	(Ben Romdhaneet al., 2003).
	2.8	2.8	(Razkhani, 1997).
	6.5	6.5	(SOUILEM et al, 1999).
	2.7	2.7	DALVI et al, 1998.
<b>(PT) g/l</b>	60	75	(Bengoumi,1992).
	56	78	(Ben Romdhaneet al, 2003).
	63	88	(BOGIN, 2000).
	52	69	(SALMAN et al, 2004).
	66,74	93,71	(Moussa Tangara, 2019).
<b>ALB (g/l)</b>	26,4	45,7	(Ben Romdhaneet al., 2003).

	38,8	35,33	(Titaouin, 2006).
	38	46	(SALMAN et al, 2004).
	38	44	BOGIN, 2000
<b>CREAT (umol/l)</b>	70,7	167,9	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003).
	99,45	139,09	(Titaouin, 2003).
	70	140	BOGIN 2000.
	167	217	SALMAN et al. 2004.

### 1.3.3. Profil minéral

Tableau 5. 7. Effet du l'âge sur les minéraux.

Paramètres	Jeunes	Adultes	Données Bibliographique
<b>Ca (mg/l)</b>  <b>(mmol/l)</b>	104	92	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003).
	83,81	101,42	(Titaouin, 2003).
	89	114	(AL ANI et al. 1992). Et BARAKAT <i>et al.</i> 1970).
	3,258	4,261	(Moussa Tangara <i>et al.</i> , 2019).
<b>Mg (mmol/l)</b>  <b>mg/l</b>	0,6	1,4	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003).
	0,9	1,02	(Titaouin, 2003).
	18	28	(BOGIN, 2000).
	25	39	(AL-ANI et al, 1992).
<b>P (mmol/l)</b>	2,2	1,4	(Ben Romdhane <i>et al.</i> , 2003).
	2	1,7	(Titaouine, 2006).

mg/l	68.1	68.1	(KHADJEH et al.1997).
	65	65	(REZAKHANI et al.1997).
	14,98	9,422	(Moussa Tangara, 2019).
Fer (ug/dl)	40	182	(Ghozal <i>et al</i> ,1992).
	99,44	112,46	(Titaouine, 2006).
	66	165	(SALMAN et al. 2004).
	60	130	BOGIN, 2000.
	45,4	34,88	(Moussa Tangara, 2019).
Le sodium mg/l	129	204	Sarwar et al. 2004
	132	160	(MoussaTangara,2019).
	240,25	272,8	(Aichouni, 2011)

#### 1.4. Paramètres biochimiques du sang en fonction de stade physiologique

##### 1.4.1. Paramètres énergétiques

Tableau 5. 8. Effet du stade physiologique sur les paramètres énergétique

Paramètres	Femelles Gestantes	Femelles Allaitantes	Femelles Vides	Données Bibliographique
GLC (g/l)  (mmol/l)	0,52±0,16	0,51±0,08	0,60±0,07	Ramos <i>et al.</i> (1994), Dubreuil <i>et al.</i> (2005), Dimauro <i>et al.</i> (2008)
	4,55	4,55		(Titaouin, 2003).
	3.3	7.7		(Bengoumi, 1992).
	1.7	9		(Aichouni, 2011).

	$2.17 \pm 1.06$	$2.28 \pm 0.89$	$2.61 \pm 0.56$	(K. DEGHNOUCHE M. TLIDJANE, T. MEZIANE, A. TOUABTI, 2019).
	$0,55 \pm 0,06$	$0,57 \pm 0,17$	$0,63 \pm 0,08$	A. Boudebza <i>et al</i> , 2016.
<b>TG (g/l)</b>	$0,45 \pm 0,31$	$0,10 \pm 0,06$	$0,24 \pm 0,11$	(Krajnicakova <i>et al</i> , (1993)); (Hamadeh <i>et al</i> , (1996); et Nazif <i>et al</i> , (2002).
	0,5	0,5		(Titaouine , 2006).
	0.13	0.27		(Faye et Mulato, 1991).
	0.21	0.77		(Grech, 2007).
	$0.34 \pm 0.29$	$0.35 \pm 0.20$	$0.27 \pm 0.12$	(K. DEGHNOUCHE1 M. TLIDJANE,. MEZIANE, A. TOUABTI32019).
	$0,38 \pm 0,11$	$0,10 \pm 0,07$	$0,12 \pm 0,05$	(A. Boudebza <i>et al</i> , 2016).
	1	0.8	0.9	(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).
<b>CLT (g/l)</b>  <b>mmol.l</b>	$0,65 \pm 0,15$	$0,49 \pm 0,14$	$0,62 \pm 0,13$	(Ramos <i>et al</i> , 1994) et Dimauro <i>et al</i> , 2008, et Raofi <i>et al</i> . (2013).et (Ozpinard et Firat 1995).
	0.5	0.4	0.5	(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).
	0.8	0.8		(Titaouine, 2006).

	1,93±0,44	1,82 ± 0,26	1.24 ± 0.16	(K. DEGHNOUCHE1, M. TLIDJANE, T. MEZIANE, A. TOUABTI, 2019).
--	-----------	-------------	-------------	--

#### 1.4.2. Paramètres azotés

**Tableau 5.9.** Effet du stade physiologique sur les paramètres azotés des dromadaires.

Paramètres	Femelles Gestantes	Femelles Allaitantes	Femelles Vides	Données Bibliographique
<b>CREAT (umol/l)</b>	87,6	83,1		(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).
	112,5	112,5		(Titaouine, 2006).
	87.87 ±30.59	81.77 ± 25.55	61.88 ± 6.98	(K.DEGHNOUCHE1, M. TLIDJANE, T. MEZIANE, A. TOUABTI, 2019).
<b>(PT) g/l</b>	71,35±6,53	63,97±11,07	81,46±8,58	(K.DEGHNOUCHE1, M. TLIDJANE, T. MEZIANE, A. TOUABTI, 2019).
	60	75		(Bengoumi, 1992).
	56	78		(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).

	67.17 ±14.02	64.19 ± 15.40		(Dawson et <i>al</i> ,1999)Kaneko et <i>al</i> , 2008. (Rowlands et <i>al</i> , 1977 ; Grummer, 1993).
	67,67±5,02	61,06±12,37	58.80 ± 5.21	A. Boudebza <i>et al</i> , 2016.
<b>ALB (g/l)</b>	30,85±4,44	24,23±3,89	28,48±2,72	Kaneko et <i>al</i> , (2008). Deghnouche et <i>al</i> . (2011).
	36,7	36,7		(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).
	38 ,8	38 ,8		(Titaouine, 2006).
	32,00±6,21	21,68±3,81	26,73±1,48	A. Boudebza <i>et al</i> , 2016.
<b>URE (mmol/l)</b>	0,32±0,12	0,55±0,13	0,38±0,09	Deghnouche et <i>al</i> . (2011) et Antanović et <i>al</i> . (2011).
	3	9.9		(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).
	2,8	2,8		(Razkhani, 1997).
	0,48±0,06	0,55±0,15	0,45±0,09	A. Boudebza <i>et al</i> , 2016.

## 1.4.3. Paramètres minérales

Tableau 5. 10. Effet du stade physiologique sur les paramètres des minéraux

Paramètres	Femelles Gestantes	Femelles Allaitantes	Femelles Vides	Données Bibliographique
<b>Ca (mg/l)</b>	91,26±13,30	76,14±12,10	83,50±12,12	Baumgartner et Pernthaler, 1994 ; Kaneko <i>et al</i> , 2008.
	40	112		(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).
	85	113		(Faye et Mulato, 1991).
	101,22±9,97	74,53±12,56	82,77±12,51	A. Boudebza <i>et al</i> , 2016.
<b>P (mmol/l)</b>	54,53±13,72	49,29±12,98	61,19±15,17	Baumgartner et Pernthaler, 1994(20) ; Dimauro <i>et al</i> , 2008.
	1,1	0,7 - 3,4		(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).
	<b>mg/l</b>	52,44±13,06	51,18±13,02	64,37±12,08
<b>Mg (mmol/l)</b>	24,76±4,90	20,45±5,97	19,85±3,64	Sansom <i>et al</i> . (1982).
	<b>mg/l</b>	0,6	1,4	(Ben Romdhane <i>et al</i> , 2003).
		0,87	0,87	(Hagi.M, 1984).
	<b>(mmol/l)</b>	21,10±1,72	17,56±6,14	17,74±4,49

<b>Fer (ug/dl)</b>	127,21±32,41	137,85±32,93	127,65±29,74	Dar et <i>al.</i> (2014)0 et Ghozal <i>et al.</i> , 1992).
	40	186		(Titaouine, 2006).
	109,89	109,89		(Kaneko <i>et al.</i> , 2008).
<b>Le sodium mg/l</b>	147,63±6,60	136,85±13,06	146,42±7,12	Kaneko et <i>al.</i> (2008).
	166,45	162,27	162.16	(Aichouni, 2011).

## Discussions

### Paramètres énergétiques

#### Selon le sexe

Le **tableau 5.2** les résultats montrent qu'il y'a un effet de sexe sur les paramètres énergétiques, avec des concentrations en GLU, CLT et TG plus élevées chez les mâles que chez les femelles. Bengoumi (1992) et Aichouni (2011), Ben Romdhane *et al.* (2003), (Titaouine ,2006).

### La glycémie

Les mesures du glucose sont utilisées pour le diagnostic et le traitement des Troubles du métabolisme glucidique, dont le diabète sucré, l'hypoglycémie néonatale, L'hypoglycémie idiopathique, et le carcinome des îlots pancréatiques. (Friedman et Young, 1989).

La glycémie est plus élevée chez les mâles, que chez les femelles ce qui concorde à plusieurs résultats comme Ben Romdhane *et al.* (2003) (5.3mmol.l chez male et 4.8 mmol.l chez femelle) SOUILEM et al, 1999) (1.00 mmol.l chez male 0.91 chez femelle), on peut expliquer ça par la richesse de l'alimentation en fourrage (orge, son, et maïs). De telle variation, qui intéressent essentiellement des éléments énergétiques, musculaires et osseux, peuvent être rapportée à l'importance de l'activité physique des mâles qui sont plus énergiques et plus combattifs que les chamelles (Ben Romdhane *et al.*, 2003).

Par contre Bengoumi.1992 (3.3mmol.l chez male ,7.7 chez femelle) et Aichouni .2011 (1.7mmol.l chez male ,9mmol.l chez femelle). La glycémie est inférieure chez les mâles, que chez femelles , cette diminution chez les femelles, s'explique par le statut physiologique (en milieu de la gestation et de la lactation), dont il diminuait au cours de la gestation chez la femelle à la suite à l'utilisation du GLU par le fœtus (Meziane, 2001), ou la mobilisation du GLU pour la synthèse de lactose du lait (Boudebza, 2015 ; Gonzalez *et al.*, 2015).le dromadaire présente une glycémie plus élevée, comparable à celle des monogastriques. Il se caractérise en plus par une gluconéogenèse très active qui lui permet le maintien de la glycémie à une concentration constante même en cas de privation de nourriture (Faye, 1997).La glycémie semble aussi varier en fonction de la disponibilité en eau et l'état de déshydratation de l'animal. Dans ce contexte, Yagil, (1985) rapporte une augmentation de la concentration du glucose sanguin chez le dromadaire déshydraté.

On constate que les concentrations de GLU sont supérieures à celles des autres ruminants comme les bovins ou d'autres grands animaux comme les chevaux, puisque le dromadaire réduit les pertes hydriques en maintenant une glycémie élevée (Bengoumi et al, 1998).

### Les taux de CLT et TG

Les mesures de cholestérol sont utilisées pour le diagnostic et le traitement de l'athérosclérose des artères coronaires. Elles sont aussi utilisées pour le diagnostic des désordres du métabolisme concernant les lipides et les lipoprotéines. Le taux de cholestérol suit l'allure des lipides totaux et les triglycérides. Les valeurs obtenues sont dans les fourchettes des normes internationales. Elles sont plus élevées chez les femelles par rapport aux valeurs des mâles, comme les travaux Ben Romdhane *et al.* 2003 (0.21 < 0.77 mmol.l) BOGIN, 2000 (0.4 < 0.5 mmol.l) Ceci peut être dû probablement à des complémentations alimentaires distribuées aux femelles et du à la physiologie de la femelle ou à son comportement qui présente un certain sédentarisme par rapport au mâle qui est plus actif et plus énergétique. Par contre Grech, 2007 le TG est élevée chez les mâles, que chez femelles (0.31 - 0.25 mmol.l).

La concentration de CLT est identique chez la malle que la femelle Ben Romdhane *et al.* 2003 (0.9 mmol) et Titaouine, 2006 (0.8 mmol.l) mais la concentration de CLT est inférieure chez la femelle que male AL ANI *et al.* 1992 et BOGIN, 2000 (1.83 < 1.82 mmol.l). Ceci est probablement dû à l'utilisation du cholestérol plus marquée chez les mâles dans la biosynthèse des hormones stéroïdes comme la testostérone. Les concentrations plasmatiques élevées chez le mâle sont probablement liées à une mobilisation du cholestérol total hépatique. Les taux de CLT et TG sont plus élevés chez les mâles et supérieurs aux autres animaux, ceci peut être dû probablement à des complémentations alimentaires distribuées aux mâles.

Nazifi *et al.*, 1999 montrent que les concentrations des paramètres lipidiques du dromadaire varient en fonction du climat et sont plus élevés en hiver qu'en été. De telles variations peuvent être rapportées à l'importance de l'activité physique des mâles qui sont plus énergétiques et plus combattifs que les chameaux, et pourrait être dû probablement à une augmentation des besoins énergétiques au cours de la période de froid. Ces valeurs pourraient également signaler l'état d'inanition des animaux surtout à la saison sèche. Cette période correspond à la disette et aussi aux parcours très pauvres en aliments. Ceci serait en accord avec KOLB (1975) qui note une diminution de la lipidémie lors d'inanition.

### Selon l'âge

Les résultats **tableau 5.5** montrent des variations statistiquement significatives des concentrations des différents éléments énergétiques en fonction de l'âge.

### La glycémie

On observe des concentrations en glucose et triglycéride plus élevées constatées chez les jeunes que chez les adultes. Ben Romdhane *et al.*, 2003.

Le GLC (7.7 - 3mmol.l), SOUILEM et al, 1999 sont identique (1.22 mmol.l), par contre (Bengoumi, 1992) le GLC est inférieur chez les jeune que l'adulte (1.7 < 9mmol.l). L'augmentation de la glycémie peut être associée à une activité physique plus importante pour cette tranche d'âge (Ben Romdhane *et al*, 2003). Ben Romdhane et al. (2003) ont également travaillé sur les variations de ce paramètre en fonction de l'âge. Ils ont observé une plus forte concentration en faveur des jeunes dromadaires comparativement aux plus âgés. Ils expliquent que l'augmentation de la glycémie pourrait être associée à une activité physique plus importante pour cette tranche d'âge. Par ailleurs, Rejeb et al. (2011) rapportent dans une étude comparative du poids total de la glande thyroïde du dromadaire dans les trois classes d'âges, une augmentation du poids de la glande chez les animaux d'âge compris entre 3 et 5 ans. C'est dans cette tranche d'âge que se situe la période de puberté s'accompagnant d'une hyperactivité. La variation serait alors d'ordre fonctionnel. Ces résultats s'opposent à ceux d'Aslouj (1997) qui montre que le poids de la glande thyroïde du dromadaire augmente régulièrement avec l'âge.

### Les taux de CLT et TG

Les concentrations en triglycéride chez l'adulte inférieure chez les jeunes les travaux de BOGIN, 2000 (1.15mmol.l), Titaouine ,2006 (0.53- 0.39mmol.l), Faye et Mulato, 1991(0.13- 0.27mmol.l). par contre Grech, 2007(0.21 < 0.77mmol.l), fait apparaître en hiver, la valeur, la plus élevée chez le jeune dromadaire. Ce qui indique la couverture de la ration des élevages en apport énergétique. (Ben Romdhane *et al*, 2003. Au printemps au contraire, elle est nettement plus basse chez, le jeune par rapport aux adulte Ces résultats observés en hiver en faveur des jeunes dromadaires, parallélisent ceux rapportés par Ben Romdhane et al. (2003). Chez le dromadaire, les triglycérides plasmatiques fluctuent nettement au cours des saisons pour les trois tranches d'âges, avec des augmentations au printemps.

Les variations observées dans les paramètres biochimiques peuvent être expliquées par différents facteurs, notamment les différences des techniques de dosage utilisées, le type d'élevage, l'alimentation, la saison, le climat et la zone géographique. Chilliard (1989) observe que l'ingestion quotidienne de matière grasse des fourrages et des graines est très variable selon les espèces végétales, le stade végétatif et les quantités ingérées. En effet, pour des teneurs comprises selon les végétaux entre 0,5 et 4,5% de la matière sèche (MS), on estime l'ingestion de matières grasses à 150-300 g/j (dont environ la moitié d'acides gras) chez un dromadaire consommant 10 kg de MS [Mukasamugerwa (1981) et Wilson (1984) in Chilliard 1989].

Mais les concentrations en cholestérol chez les adultes et les jeunes sont Presque identiques. (Ben Romdhane *et al*, 2003) (0.9mmol.l), Titaouine ,2006(0.8mmol.l).

Par contre le cholestérol chez l'adulte élevé que les jeunes ; AL ANI et al. 1992(0.75< 1.3mmol.l), BOGIN, 2000(0.52< 1.24mmol.l).

En hiver comme au printemps, la cholestérolémie est la plus importante chez l'adulte par rapport au jeune et à l'âgé. En été, elle est du même ordre de grandeur quelle que soit la tranche d'âge. (Taïbi, 2010) rapportant une cholestérolémie qui évolue avec l'âge. En effet, nous pensons que l'activité sexuelle, en cette période de l'année (hiver et printemps) chez l'adulte est plus importante que celle des dromadaires jeunes et âgés. Dans ce contexte, Mirgani, 1982 (in Chilliard, 1989) et Chilliard (1989) ont déjà rapporté que chez les mammifères, les lipides corporels contribuent à diverses adaptations: à l'activité sexuelle saisonnière (Chraïbi et al, 1982), à l'environnement, à la traversée des périodes de disette saisonnière (Mrosovsky, 1976, in Chilliard, 1989). En effet, la constitution des réserves généralement un caractère saisonnier et anticipe les événements saisonniers et/ou physiologiques qui nécessitent la mobilisation ultérieure de celles-ci.

### Selon le stade physiologie

**Le tableau 5.8** montre qu'il y'a une différence des concentrations entre les paramètres énergétiques de chamelles gestantes et allaitantes et vides selon Deghnouche (2011), (Boudebza, 2015) et Ramos et al. (1994) le GLU est plus élevée chez les femelles vides que chez les allaitantes et les gestantes.

Les concentrations en GLU plus faibles chez les femelles allaitantes que chez les femelles gestantes Ramos et al. (1994)(0.52g.l-0.51g.l). Ceci exprime que le faible taux de glycémie durant la lactation chez les chamelles, pourrait être attribué à une mobilisation du glucose pour la synthèse de lactose du lait (Boudebza, 2015 ; Gonzalez et al, 2015).

Par contre la concentrations en GLU plus faibles chez les femelles gestante que chez les femelles allaitantes(Boudebza, 2015)(0.55<0.57mmol.l) , Deghnouche (2011)(0.17 <0.28mmol.l) (Titaouin, 2003)(4.5=4.5mmol.l) ,(3.7<7.7mmol.l),(Bengoumi, 1992) , (1.57<9mmo.l) (Aichouni, 2011). La diminution de la glycémie pendant la gestation s'expliquerait par l'augmentation de la perméabilité utérine et l'utilisation massive du glucose maternel par le ou les fœtus (Boudebza, 2015).

### **Taux CLTet TG**

Ben Romdhane et al. (2003) rapportent que chez la femelle, la cholestérolémie est plus important chez la femelle gestante que chez l'allaitante, ceci est probablement dû à l'utilisation de ce lipide par les glandes mammaires dans la production laitière.

La diminution de cholestérolémie sérique de la chamelles allaitantes que gestantes Nazifi et al, 2002) et (Boudebza 2015). Deghnouche (2011). Pourrait être expliquée par

l'augmentation de l'absorption du cholestérol par les tissus impliqués dans la synthèse du lait pendant la lactation (Nazifiet *al*, 2002) et (Boudebza 2015).

Une triglycéridémie faible chez les chèvres allaitantes que gestantes ( $0,2 < 0,29 \text{ mmol/l}$ ), la diminution de triglycéridémie dans le période de lactation est à cause que les TG sont captés par la mamelle (Boudebza, 2015). Selon Deghnouche (2011), la matière grasse du lait est constituée essentiellement par TG (98%).

L'augmentation significative de la triglycéridémie chez les femelles allaitantes dans cette étude pourrait être due à la diminution de la sensibilité des tissus adipeux à l'action de l'insuline pendant la fin de la gestation (Boudebza, 2015). Qui prédispose les brebis à l'augmentation des triglycérides, du cholestérol et des lipoprotéines Deghnouche (2011) d'une part, et à l'augmentation des concentrations plasmatiques de l'hormone de croissance, du glucagon, et des acides gras non estérifiés Deghnouche (2011) d'autre part.

## **Paramètres azotés**

### **Selon le sexe**

**Le tableau 5.3** montre, l'influence du sexe sur la concentration sérique des éléments azotés, les valeurs de ces éléments sont élevées chez les femelles que chez mâles Sauf créatine élevée chez les mâles.

## **URE**

Les dosages de l'azote uréique sont utilisés pour le diagnostic et le traitement de certaines maladies rénales et métaboliques.

L'augmentation de la teneur en urée plasmatique chez la femelle par rapport au (SOUILEM et al, 1999) ( $2.75 < 3.32 \text{ mmol.l}$ ), (Ben Romdhane *et al*, 2003) ( $3 < 9.9 \text{ mmol.l}$ ). (Razkhani, 1997) la teneur en urée plasmatique est identique ( $2.8 \text{ mmol.l}$ ) chez la femelle et mâle.

L'augmentation est due à la production laitière concordent avec les travaux de Titaouine (2006) et Shalit *et al.* (1991). les valeurs des paramètres biochimiques des autres ruminants et notamment des bovins (Kaneko, 1980), on note que le dromadaire présente essentiellement des valeurs similaires pour l'urée.

**ALB**

L'augmentation de l'albuminémie chez la femelle (SALMAN et al, 2004)(33<34.5 g.l), (Ben Romdhane *et al*, 2003)26.4<45.7g.l.(Titaouine, 2006)35<38.8g.l.

Cette augmentation peut être liée à la gestation et à la lactation. ROWLANDS (1974) cité par MEZIANE 2001 note des modifications de l'albuminémie lors de la gestation.

BENRAMDHAN et al. 2000) cette élévation pourrait être expliquée par une ration alimentaire à base de l'herbe verte sur les parcours qui entraîne une augmentation de l'albuminémie en saison humide (Meziane, 2001).

Par contre élévation de l'albuminémie chez les mâles par rapport aux femelles. Cette augmentation pourrait être liée à l'importance de l'activité physique des mâles. (Titaouine, 2006). Mais pour l'albumine pourrait être due à une diminution de la synthèse d'albumine par le foie suite a une sous nutrition protéique (Chachoua, 2005)

**PT**

La concentration des protéines totales plasmatiques des femelles a été trouvée plus élevée que celle des mâles (Bengoumi, 1992) (60<75 g.l). (Ben Romdhane *et al*, 2003). (56<78g.l), La différence entre les deux sexes serait due au fait à la distribution des concentrés (déchets de dattes) aux femelles (Cet aliment tant riche en azote soluble et énergie).MOHY EL –DEEN et al, (1985). Ceci est expliqué dans les cas où une chamelle est gestantes ou allaitante,

**CREAT**

Une valeur de créatinine élevée chez les mâles par rapport aux femelles, (BOGIN ,2000) (165.8> 120.3 .umol.l), (Ben Romdhane *et al*, 2003) (105.3=105.3 umol. L). (Titaouine, 2006)150.3 112.3umol.l cette augmentation pourrait être liée à l'importance de l'activité physique des mâles (BenRomdhane *et al*, 2003).

**Selon l'âge**

Les résultats **tableau5.6** montre Des variations statistiquement significatives les concentrations des différents éléments azotés en fonction de l'âge.

**URE**

L'augmentation de l'urémie chez les adulte que chez les jeunes par Ben Romdhane *et al*, 2003) (3<9.9mmol.l).(Razkhani, 1997) (2.8mmol.l). (SOUILEM et al, 1999) (6.5mmol.l).DALVI et al, 1998 (2.7mmol).

Une urémie augmente avec l'âge, le même résultats ont été trouvés par (Meziane, 2001)et (Titaouine , 2006), en plus l'augmentation de l'urémie chez le dromadaire en phase de déshydratation rapporté par Ben Romdhane *et al*. (2003).En ce qui concerne l'urée, comme le dromadaire dispose en général d'une alimentation déficitaire en protéines, la quantité d'urée excrétée est très faible et l'animal présente de ce fait une capacité remarquable de recyclage de ce paramètre Ce recyclage permet à l'animal de bien répondre aux déficits protéiques d'origine alimentaire et de maintenir la synthèse protéique au niveau du rumen. Ceci se manifeste par une concentration en urée assez stable chez le dromadaire (Faye et Mulato, 1999).

**ALB**

Une concentration d'albumine élevée chez les jeunes que les adultes (Ben Romdhane *et al*, 2003)(26.4<45.7g.l).(Titaouin, 2006) (38.8> 35.5g.l).(SALMAN et al, 2004)(38<46g.l).BOGIN, 2000(38<44g.l). Parce que quand l'âge est avancé les protéines dans le sang est augmente avec une diminution en concentration d'albumine (Kaneko, 1997).L'albuminémie est plus élevée par rapport les autres travaux comme Titaouine (2003), cette élévation pourrait être expliquée par une ration alimentaire à base de l'herbe verte sur les parcours qui entraîne une augmentation de l'albuminémie en saison humide (Meziane, 2001).

**PT**

La concentration des protéines totale est faible chez les jeunes par rapport aux adultes (Bengoumi, 1992) (60<75g.l).(Ben Romdhane *et al*, 2003)(56<78g.l). (BOGIN, 2000)(63<88g.l), (SALMAN et al, 2004) (58<69g.l).(Moussa Tangara, 2019)(66.74<93.71g.l), d'une part cette diminution de la protéinémie chez les jeunes peut être lie à un développement du système immunitaire chez les jeunes (Antunović *et al*, 2004) et fournissent les acides aminés nécessaires pour le maintien la croissance (Boudebza, 2015).

Et d'autre part la protéinémie élevée chez le sujet adulte s'expliquerait par la déshydratation car les animaux adultes sont plus exposés à la chaleur (Antunović *et al*, 2004).

## CREAT

Diminution de la créatinine chez les jeunes que chez les adultes (Ben Romdhane *et al*, 2003)(70.7<167.9umol.l).(Titaouin, 2003)(99<139.09umol.l).(BOGIN, 2000)70<140umol.l.SALMAN et al. 2000. (167<217umol.l).

La production de créatinine pourrait logiquement diminuer avec l'âge (Perron *et al*, 1997. La créatinine filtrée est entièrement éliminée par le rein ; elle n'est ni sécrétée, ni réabsorbée. La clairance de la créatinine permet d'explorer la filtration glomérulaire. La diminution de la filtration glomérulaire lors de la déshydratation entraîne une baisse de la clairance de la créatinine (Bengoumi, 1992).

## Stade physiologie

**Le tableau 5.9** montre qu'il y'a une différence des concentrations entre les paramètres azotés des chamelles gestantes et allaitantes et vides.

## PT

Des concentrations en protéine totales, plus élevées ont été constaté chez les femelles gestantes que chez les femelles allaitantes. (K. Deghnouche, T. Meziane, ,2019) (71.35g.l chez gestantes), (63 g.l allaitantes), (81.46g.l vide). (Dawson *et al*, 1999) et Kaneko *et al*, 2008. (Rowlands *et al*, 1977 ; Grummer, 1993)(67.17> 64.19g.l), A. Boudebza *et al*, 2016(67.67g.l > 61.06g.l). On explique le taux faible de protéinémie de chamelles en lactation, par le fait que les protéines fournissent les acides aminés nécessaires pour le maintien de la lactation (Boudebza, 2015). Il y'a un passage des immunoglobulines dans le colostrum via les glandes mammaires (Deghnouche, 2011).

Par contre (Bengoumi, 1992) (60<75g.l), (Ben Romdhane *et al*. 2003) (56<78gl). Il a été rapporté une diminution des concentrations de protéines sanguines au cours des derniers stades de la gestation, et ces faibles taux sanguins. Les niveaux de protéines atteignent une concentration normale au fur et à mesure que la période de lactation avance (Bengoumi, 1992). Les résultats aux nôtres ont été rapportés par d'autres études (K. Deghnouche, T. Meziane, ,2019). Cette diminution des protéines sériques totales en fin de grossesse Peut être attribuée au fait que le fœtus synthétise toutes ses protéines à partir des acides aminés dérivés de la mère, Et la croissance du fœtus augmente de façon exponentielle pour atteindre un niveau maximum, dans le dernier tiers de la gestation (Ben Romdhane *et al*, 2003).

**ALB**

L'augmentation de l'albuminémie chez la femelle peut être liée à la gestation et à la lactation (Rowlands, 1974). (Chez tout les stades physiologies sont identiques (Titaouine, 2006) (38.8g.l) Ben Romdhane *et al*, 2003)(36.7g.l).

Dans cette étude, les valeurs d'albumine de brebis gestantes étaient significativement plus élevées que celles de brebis allaitantes Kaneko *et al*, (2008) Deghnouche *et al*. (2011)(30.85> 24.32g.l). A. Boudebza *et al*, 2016(32> 21.8 g.l) qui ont noté une influence significative du stade de reproduction sur l'albumine sérique qui augmente pendant la gestation; ils rejoignent également ceux de Deghnouche *et al*. (2011)

Certains auteurs attribuent la diminution de l'albumine en début de lactation à une diminution de la synthèse des protéines dans le foie, qui est due soit à une infiltration graisseuse qui suit la mobilisation des réserves corporelles ; Grummer, 1993);

**URE**

La valeur de l'urémie supérieure chez les chamelles en cas de lactation, et a trouvée Deghnouche *et al*. (2011)(0.32< 0.55 mmol.l).(Ben Romdhane *et al*., 2003)(3<9.9mmol.l). (Razkhani, 1997)et A. Boudebza *et al*, 2016 (0.48< 0.55 mmol.l). Ces résultats indiquent que la concentration sérique d'urée a atteint un pic pendant la parturition. Cette augmentation pourrait être due à la diminution du taux de filtration glomérulaire et à la clairance réduite de l'urée à la fin de la gestation et lactation A. Boudebza *et al*, 2016ou comme décrit par Shalit *et al*. (1991).

**CREAT**

(Ben Romdhane *et al*, 2003)(87.6> 83.1umol.l), (Titaouine, 2006)(112umol.l) est identique chez les gestantes et allaitantes. A. Boudebza *et al*, 2016 (87> 81.77 umol.l)

Le taux sérique de créatinine, pratiquement indépendant de l'apport protéique alimentaire contraire de celui de l'urée (Bengoumi et Faye, 2002). Ces variations de la créatininémie pendant la gestation et la lactation pourraient résulter d'un déficit protéique alimentaire A. Boudebza *et al*, 2016ou d'une intensification de l'activité thyroïdienne pendant la gestation, entraînant une amplification du catabolisme des protéines musculaires et une production accrue de créatinine. Deghnouche *et al*. (2011).

## Paramètres minérales

Le **Tableau 5.4** montre, l'influence du sexe sur la concentration sérique des éléments azotés.

### Selon le sexe

#### Calcium

L'augmentation de la calcémie chez les femelles que chez les males (BARAKAT *et al.* 1970) (94.45 < 95 mg.l).

La diminution de la calcémie chez les femelles que chez les males (Ben Romdhane *et al.* 2003) (100 > 92 mg.l). (Titaouine, 2006) (100 > 96 mg.l). (Aichouni, 2011) (2.76 > 2.12 mmol.l); s'expliquerait probablement à la perte de Ca au cours des différents stades reproductifs. (Jean-Blain, 2002 ; Hafid, 2006). Il est intervenu dans la production du lait (Jean-blain, 2002 ; Meschy, 2010).

Comme l'effet de la saison, l'effet sexe n'a montré aucun effet significatif, mais la diminution de la calcémie chez la femelle, observée lors de notre étude serait probablement associée à une fuite en calcium dans le lait qui contient 1.2 à 1.5 g de calcium / l (FAYE, 1997).

#### Le magnésium

Le taux de magnésémie est faible chez les femelles que chez les males (AL-ANI *et al.* 1992) (26.7 > 25 mmol). (Hagi *et al.*, 1984) (0.87 mmol.l) (Aichouni, 2011) (1.19 > 1.03 mmol.l)

Par contre le taux de magnésémie est faible chez les males que chez les femelles (Ben Romdhane *et al.*, 2003) (0.6 < 1.4 mmol.l) ; ceci est expliquée plus sensible à l'excès qu'à l'insuffisance d'apport; en revanche, la magnésémie qui est étroitement corrélée aux apports alimentaires (Rowlands, 1980).

#### Phosphore

Le sexe n'avait aucun effet sur la phosphatémie chez le dromadaire, en revanche on trouve une phosphatémie des mâles supérieure à celle des femelles. En effet KHADJEH *et al.* 1997 (53 > 51 mmol.l). (Ben Romdhane *et al.*, 2003) (1.8 > 1.2 mmol.l). (Titaouine, 2006) (1.71 > 1.69 mmol.l). (Aichouni, 2011) (1.88 > 1.31 mmol.l), chez la femelle en gestation, la phosphatémie diminue à partir du 4<sup>ème</sup> mois de gestation (KOLB, 1975). MEZIANE (2001) a démontré que la phosphatémie est moins importante chez la femelle en lactation.

### Le sodium

La natrémie élevée chez la femelle Sarwar et al. 2004 (171.2 < 177.9mg.l (Aichouni, 2011) (155.34 < 162.15mg.l) à la pratique d'une cure salée réalisée par les chameliers, convaincus des bienfaits d'un apport sodé supplémentaire. Ceci nous conduit à penser que nos éleveurs ont pu effectuer une supplémentations sodée chez les deux sexes. (BENRAMDHAN et al, 2003).

La natrémie du dromadaire est plus élevée que celle des autres animaux domestiques (Djegham et Belhadj, 1986)]. Le métabolisme du sodium est fortement influencé par la déshydratation.

### Le fer

On ne note pas de différence significative entre les deux sexes BOGIN, 2000(101.09> 98.75ug. dl), (Ghosal *et al*, 1992) (40 <182 ug.dl), (Titaouine, 2006) (11.12 <109.89ug. dl).

### Selon l'âge

**Le tableau 5.7** Les résultats montre Des variations statistiquement significatives les concentrations des différents éléments minérales en fonction de l'âge.

### Calcium

Les valeurs de la calcémie chez les jeunes dans cette étude sont significativement plus élevées (Ben Romdhane *et al*, 2003) (104> 92mg.l).

Par contre (Titaouin, 2003) (83.81 <101.42mg.l) (AL ANI et al. 1992) (89< 114 mg.l). (Moussa Tangara et *al*, 2019)(3.258<4.261mg.l). Cette augmentation pourrait être considérée comme une réponse à l'augmentation des besoins de la croissance tissulaire et la

minéralisation du squelette chez le jeune dromadaire. Ceci est confirme par les travaux de EL-KHAZMI, et al. (2000) qui a travaillé sur l'ostéocalcinémie, comme un indicateur sanguin de la croissance osseuse. Comme à ce qui a été trouvé par les autres auteures qui montrer que l'élévation de la calcémie chez les jeunes s'expliquerait par les besoins accrus en cet élément (Ca<sup>++</sup>) EL-KHAZMI, et al. (2000).

### Phosphore

La phosphatémie du jeune reste supérieur (Ben Romdhane *et al*, 2003) ( $2.2 > 1.4 \text{mmol.l}$ ). (Titaouine, 2006) ( $2 > 1.7 \text{mmol.l}$ ) (KHADJEH *et al*.1997) (68.1). (REZAKHANI *et al*.1997) 15. Par contre les adulte plus élevé chez les jeunes (Moussa Tangara, 2019) ( $14 < 98 \text{mmol.l}$ ). (Titaouine, 2006), ainsi la capacité d'absorption de P diminue avec l'âge (Scott *et MC Lean*, 1981). Ces résultats suggèrent en partie la contribution du phosphore dans la modulation et la régulation de la croissance chez les jeunes dromadaires en croissance.

### Magnésium

On remarque que la magnésémie des jeunes dromadaires est significativement supérieure celle des adultes et les âgés (Ben Romdhane *et al*, 2003) ( $0.6 < 1.4 \text{mg.l}$ ). (Titaouine, 2006) ( $0.9 < 1.02 \text{mg.l}$ ) (BOGIN, 2000) ( $18 < 28 \text{mmol.l}$ ) AL-ANI *et al*, 1992) ( $25 < 39 \text{mmol.l}$ ). Le Mg a un rôle essentiel dans un grand nombre de processus physiologiques, tel que le métabolisme osseux. (Cashman, 2011). D'une part, Meziane (2001) a confirmé que chez les ruminants, la magnésémie est plus importante chez le jeune que chez l'adulte et d'autre part, la faiblesse des réserves osseuses en Mg chez les adultes.

### Sodium

La natrémie est plus faible avec l'âge, mais il n'y avait pas de différences significatives entre les différentes tranches d'âges. Ces résultats sur l'évolution de la natrémie chez les dromadaires sont en accord avec ceux de BENRAMDHAN *et al*, 2003 et de Sarwar *et al*, 2004 ( $129 < 204 \text{mg.l}$ ), (Moussa Tangara, 2019) ( $132 < 160 \text{mg.l}$ ). (Aichouni, 2011) ( $240.25 < 272.8 \text{mg.l}$ ) concernant l'effet de l'âge sur la natrémie.

### Fer

L'augmentation de la concentration en fer (sidérémie) chez les adultes, s'explique par Salman *et al*. (2004) par la supplémentation alimentaire. Ghozal *et al*, 1992) ( $40 < 182 \text{ug.dl}$ ), (Titaouine, 2006) ( $99 < 112.46 \text{ug.dl}$ ). SALMAN *et al*. 2004) ( $66 < 165 \text{ug.dl}$ ), BOGIN, 2000) ( $60 < 130 \text{ug.dl}$ ). Par contre (Moussa Tangara, 2019) ( $45 > 34.88 \text{ug.dl}$ ).

### Selon stades physiologie

**Tableau 5.10** montre des concentrations des éléments minéraux sont plus faibles chez les femelles allaitantes que chez les femelles gestantes. Sauf l'élément le fer plus faible chez gestantes qu'allaitantes

### Calcium

Les résultats de calcémie chez les femelles des gestantes est inférieur à celle allaitantes (Ben Romdhane *et al*, 2003) ( $40 \text{mg.l}$  chez les gestantes), ( $112 \text{mg.l}$  chez les allaitantes), (Faye *et Mulato*, 1991) ( $85 \text{mg.l}$  chez les gestantes), ( $113 \text{mg.l}$  chez les allaitantes).

Par contre Les résultats de calcémie chez les femelles allaitantes est inférieur à celle des gestantes Kaneko *et al*, 2008 (91.26 mg.lchez les gestantes), (76.14mg.lchez les allaitantes), (83.50mg.l chez les vides), A. Boudebza *et al*, 2016.(101.22mg.lchez les gestantes),( 74.53mg.lchez les allaitantes),( 72.77mg.lchez les vides).pour atteindre des valeurs normales en période sèche. Le L'élargissement de la glande parathyroïde pendant la grossesse provoque la mobilisation (Ca) des os de la mère, maintenant niveau normal de (Ca) dans les fluides intracellulaires de la mère lorsque le fœtus enlève (Ca) pour ossifier ses propres os.

### **Le phosphore**

Le phosphore (P) est également requis en grande quantité pour la minéralisation du squelette. La présente étude indique que Le niveau de phosphore plasmatique était significativement plus faible en fin de gestation et en début de lactation par rapport à la période sèche A. Boudebza *et al*, 2016(52.44<51.18<64.37mmol.l.). Par contre Le phosphore est augmenté chez les gestantes que chez les allaitantes (Ben Romdhane *et al*, 2003) (1.1 > 0.7mmol.l). Pendant la période de péri-parturition, nous n'avons pas trouvé de différence significative. Certains auteurs attribuent une telle diminution de taux sérique (P) en fin de grossesse Baumgartner et Pernthaner, 1994(20) ; Dimauro *et al*, 2008(54.53mmol.lchez les gestantes) (49.29mmol.lchez les allaitantes) (61.19mmol.lchez les vides), ceci expliquée à un taux accru de mobilisation (P) hors de la circulation maternelle dans le fœtus, (P) disponible dans la circulation est fourni en augmentant l'absorption (P) de l'intestin ou (P) la résorption de la mère Dimauro *et al*, 2008.

### **Le magnésium**

Le magnésium (Mg) est nécessaire au développement normal du squelette et l'un des activateurs enzymatiques les plus courants.

Les taux de Mg les plus élevés ont été trouvés en fin de grossesse, (Ben Romdhane *et al*, 2003) (0.6 <1.4mg.l). (Hagi.M, 1984) 0.87mg.l A. Boudebza *et al*, 2016. (21.10<17.56mmol.l) .Le déclin de la magnésémie en le début de la lactation pourrait s'expliquer par le fait que la brebis durant cette période, en plus du stress de la parturition et la lactation, sont souvent en bilan énergétique négatif, ce qui implique une lipomobilisation et donc une consommation de magnésium circulant A. Boudebza *et al*, 2016.

### **Sodium**

Nous avons remarqué une natrémie plus importante chez les femelles gestantes (166.45) que chez les femelles vides (160.9) ou allaitantes (162.45)(Aichouni, 2011). Ceci peut être dû à la pratique d'une cure salée des femelles gestantes réalisée par les chameliers qui sont convaincus des bienfaits d'un apport sodé supplémentaire (Titaouine, 2006).

# **Conclusion**

### Conclusion

L'étude des variations de ces différents paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*), a montré des résultats qui trouvées par plusieurs auteurs comme (Ben Romdhane *et al*, 2003) et (Titaouine, 2006) (Bengoumi, 1992). (Razkhani, 1997).

Nous notons que pour tous les dromadaires de même cheptel, l'effet significatif il est venu du le sexe, l'âge, l'état physiologique pour les femelles (gestante, allaitantes).

L'étude des paramètres biochimiques du sang permet de recueillir et c'est de comparer les valeurs usuelles des principaux paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire et voir l'impact de quelque facteur physiologique selon des différent sauteur on peut conclure :

- Des concentrations normales en paramètres sériques énergétiques, azotés, minérales, selon le sexe et l'âge et le statut physiologique des chammelles, sauf l'acide urique est très élevé que les autres animaux ; (Ben Romdhane *et al*, 2003)
- des concentrations des éléments minéraux sont plus faibles chez les femelles allaitantes que chez les femelles gestantes. Sauf l'élément le fer plus faible chez gestantes qu'allaitantes (Titaouine, 2006) (Bengoumi, 1992). il y'a un effet de sexe sur les paramètres énergétiques, avec des concentrations en GLU, CLT et TG plus élevées chez les mâles que chez les femelles. Les travaux comme Bengoumi (1992) et, Aichouni (2011), Ben Romdhane *et al*. (2003), (Titaouine ,2006).
- l'influence du sexe sur la concentration Sérique des éléments azotés, les valeurs de ces éléments sont élevées chez les femelles que chez mâles Sauf créatine élevé chez les males.
- Les valeurs des éléments azotés sont élevées chez les femelles que chez mâles Sauf créatine élevé chez les males.

# **Références Bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

1. Abenga J.N., Anosa V.O. (2005). Serum total proteins and creatinine levels in experimental Gambian trypanosomosis of vervet monkeys. *Afr. J. Biotech.*, 4 : 187-190.
2. ADAMOU A., (2008). L'élevage camelin en Algérie : Système à rotation lente et problème de reproduction, profils hormonaux chez la chamelle Chaabi. Thèse de Doctorat université Badji Mokhtar- ANNABA 247.
3. ADAMOU (A), 1993: l'exploitation du dromadaire dans le Sahara Algérien (El-Oued) : Renouveau ou déclin ? Thèse Master Of science -Montpellier, centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM). 207p.
4. AYAD (S) et HERKAT (A), 1996 : contraintes de développement de l'élevage camelin en Algérie ; cas de la wilaya d'El Oued, Thèse ingéniorat en sciences Agronomiques, INAEI-Harrach Alger. 40p.
- 5- Al-Amrousi ; Hafiz, A.M. et Wasfi, I.A. (1984): Some biochemical parameters of mature female camels in eastern province of Saudi Arabia. *Assuit Vet. Med. J.* 121-124.
6. BENGOUMI M., FAYE B., 2002. Adaptation du dromadaire à la déshydratation. *Sécheresse*, 13: 121-129.
7. BENGOUMI M., Y. FAULCONNIER, A. TABARANI, A. SGHIRI, B. FAYE ET Y. CHILLIARD. (2005) Effects of feeding level on body weight, hump size, lipid content and adipocyte volume in the dromedary camel. *Anim. Res.* 54: 383-393.
- 8- Bengoumi, M. ; Kessabi, M. et Hamliri, A. (1998): Teneurs et fractionnement des protéines sériques chez le dromadaire : effet de l'âge et du sexe. *Vet. Res.*, 557.
- 9- Ben goumi, M. ; Faye, B. (2002): adaptation du dromadaire à la déshydratation. *Sci. Cha. Plan. Sécheresse*, vol. 13 .9-21
- 10- Benramdhane, S. ; Romdane, M.N. ; Feki, M. et Sanhagi, H. (2003) : Valeurs usuelles des principaux constituants biochimiques sériques du dromadaire (*Camelus dromedarius*). *Rev. Méd. Vét.*, 695-702
11. BENYOUCEF M.T., BOUZEGAG B., (2006) Résultats d'étude de la qualité de la viande de deux races camelines (Targui et Sahraoui) à Ouargla et Tamanrasset (Algérie), *Annales del'Institut national agronomique*; 27: 37-53.
12. BOUE (A), 1952 : l'originalité du chameau in : revue d'élevage et de Médecine vétérinaire des pays Tropicaux N°2. Pp 193-201
13. CHEHMA A. 1987 : Contribution à la connaissance du dromadaire dans quelques aires de distribution en Algérie, mémoire d'ingéniorat en agronomie INA, Alger 83p.

## Références bibliographiques

---

14. CHEHMA, A .1996 .Contribution à la connaissance du dromadaire dans quelques aires de distribution en Algérie, Thèse INA, El Harrach, 83p.
- 15- Chilliard, Y. (1987):Particularités du métabolisme des lipides et du métabolisme énergétique chez le dromadaire. Options Méditerranéennes - Série Séminaires, 101-110.
16. DUBIEF J., (1950) : Evaporation et coefficients climatiques au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech.Sah., Alger. Tome VI. pp. 13-43.
17. EMMANUEL, B. ; HOWARD B.R. et EMADY, M. (1976) : urea degradation in the camel . can.J.Anim. Sci., 56, 596-601.
18. F.A.O., (2013) food and agriculture organization of the united nations (fao) faostat online statistical service. Division de la Statistique
19. FAYE B. et MULATOC. : Facteurs de variations des paramètres pro-téo-énergétiques enzymatiques et minéraux dans le plasma chez le dromadaire de Djibouti. Revue Elev.Méd. Pays Trop p, 1991, 44, 325-334.
20. FAYE B., J.P. JOUANY, J.P. CHACORNAC ET M. RATOvonANAHARY.  
(1995) L'élevage des grands camélidés: analyse des initiatives réalisées en France. INRA prod. Anim. 8:3-17.
21. FAYE B., 1997. Le guide de l'élevage du dromadaire. Ed. Sanofi, Libourne.
22. Fayer, B. Meyer, C.Marti,A.(1999): Le dromadaire CD-Rom. CIRAD Publ. Montpellier, France.
23. FAYE B., BENGouMI M., 2000. Le dromadaire face à la sous-nutrition minérale : un aspect méconnu de son adaptabilité aux conditions désertiques. Sécheresse, 11: 155-166.
24. FAYE B., S. GRECH ET T. KORCHANI. (2004) Le dromadaire, entre féralisation et intensification. Anthropolozologica. 39: 7-14.
25. FAYE B., (2012) Camel Meat in the World: 18-27 In Camel Meat and Meat Products Edited by I.T. Kadim , O. Mahgoub , B. Faye , M.M. Farouk. 248 p. cab international.Org.
26. JESSICA H. LEWIS, COMPARATIVE HEMATOLOGY-STUDIES ON CAMELIDAE, comp, biochimie, physio, 1976, vol.55A, pp 367 to 371. Pergamum Press, Printed in Great Britain. Department of Medicine, University of Pittsburgh, Pittsburgh. Pennsylvanie 15261. U.S.A.
27. KANEKO J.J., HARVEY J.W. et BRUSS M.L.(2008). Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 6th ed., Elsevier Inc., Burlington, 2008. 916 p.
28. LASNAMI (K), 1986 : Le dromadaire en Algérie, perspectives d'avenir. Thèse Magis.Agro.INA El Harrach. 185p.

## Résumé

Dans le but d'une meilleure connaissance des valeurs biologiques du dromadaire, ainsi que de comparer les valeurs usuelles des principaux paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*). Les variations physiologiques en fonction de l'âge, du sexe et du stade de reproduction ont été recherchées pour les paramètres énergétiques, azotés, minérales, les résultats ont montré des valeurs plusieurs travaux comme (Ben Romdhane *et al*, 2003) et (Titaouine, 2006) (Bengoumi, 1992). (Razkhani, 1997). Des effets statistiquement significatifs ont été retrouvés, en fonction du sexe pour le l'influence sur la concentration Sérique des éléments azotés, tell que les valeurs de ces éléments sont élevées chez les femelles que chez mâles Sauf créatine élevé chez les males, en fonction de l'âge pour la magnésémie des jeunes dromadaires est significativement supérieure celle des adultes, et en fonction du stade de reproduction pour la (CREAT) et le GLU est plus élevée chez les femelles vides que chez les allaitantes et les gestantes et des éléments minéraux( Ca, P, Mg) sont plus faibles chez les femelles allaitantes que chez les femelles gestantes Sauf l'élément le fer plus faible chez gestantes qu'allaitantes.

## المخلص

لغرض فهم القيم البيولوجية للجمل بشكل أفضل، ومقارنة القيم المعتادة للقياسات الكيميائية الحيوية الرئيسية للدم (*Camelus dromedarius*). لقد تم البحث عن الاختلافات الفيزيولوجية حسب العمر والجنس ومرحلة التكاثر للقياسات الطاقوية. النيتروجينية. المعدنية. واطهرت النتائج لعدة اعمال مثل (Ben Romdhane *et al*, 2003) و (Titaouine, 1997) (Razkhani, 1992) (Bengoumi, 2006). وقد وجدت الاثار ذات الاهمية الاحصائية اعتمادا على الجنس بالنسبة على تاثير تركيز عناصر النيتروجين في المصل. بحيث تكون قيم هذه العناصر عالية في الاناث عنها في الذكور باستثناء ارتفاع نسبة الكرياتين في الذكور. وحسب العمر المغنزيوم مرتفع عند الشباب اكثر من البالغين. ووفقا لمرحلة الانجاب الكرياتين والسكر جد مرتفع عند الاناث الفارغة منها في المرضعات والحوامل. والعناصر المعدنية (Ca, P, Mg). اقل في الاناث المرضعات عنها في الاناث الحوامل باستثناء انخفاض عنصر الحديد في الحمل مقارنة بالرضاعة. الكلمات المفتاحية: الجمل. القياسات البيوكيميائية. الجنس. العمر. المرحلة الانجابية.

## Abstract

Order to better understand the biological values of the dromedary, and to compare the usual values of the main blood biochemical parameters in the dromedary (*Camelus dromedarius*). Physiological variations according to age, sex and stage of reproduction were sought for energetic, nitrogen, mineral parameters, the results showed values of several works such as (Ben Romdhane *et al*, 2003) and (Titaouine, 2006) (Bengoumi, 1992). (Razkhani, 1997).the statistically significant effects were found, depending on the sex for the influence on the serum concentration of nitrogen elements, so that the values of these elements are high in females than in males except high creatine in males, according to age for the magnesemia of young dromedaries is significantly higher than that of adults, and according to the reproductive stage for the (CREAT) and the GLU is higher in empty females than in lactating and pregnant and mineral elements( Ca, P, Mg) are lower in lactating females than in pregnant females Excent the iron element is lower in pregnant than nursing .