



République Algérienne Démocratique

302THV-1

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche Scientifique

UNIVERSITE SAAD DAHLAB .BLIDA

Faculté des sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques

DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

PROJET DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème:

***Dosage de la glycémie et de la protéinémie Chez les
chamelons au niveau de la station expérimentale de
l'université de Blida***

Présenté par :

Kechida mohamed

Mokhtar rahmani mokhtar

Devant le jury composé de :

**Dr BENSID ABDELKADER
Dr SAIDANI KHELAF
Dr KADDOUR ABDENOUR
Dr KELANEMER RABEH**

**PRESIDENT DE JURY
EXAMINATEUR
EXAMINATEUR
PROMOTEUR**

Année universitaire : 2008/2009

Sommaire

Introduction

Partie bibliographique

Chapitre I: GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

1-Taxonomie	1
2-Origine	2
3-Effectif, évolution et répartition du dromadaire en Algérie	2
3.1-Effectif et évolution	2
3.2-Répartition géographique	3
4-Races algériennes	4
5- Rappel anatomo-physiologique.....	6
5-1 Particularités anatomiques du tube digestif	6
5-1-1 Cavite buccale	6
5-1-2 Les glandes salivaires	6
5-1-3 La dentition	8
5-1-4 Le pharynx et l'oesophage	9
5-1-5 Les estomacs	10
5-1-6 Les intestins	13
5-1-7 Le foie, le pancréas et la rate	13
5-1-8 La population microbienne des pré-estomacs	14
5-2 Particularités de la physiologie digestive	15
5-2-1 Motricité des pré-estomacs	15
5-2-2 Taille et densité des particules alimentaires dans les pré-estomacs	15
5-2-3 Le temps moyen de séjour des particules (TMS)	16
5-2-4 Rumination et éructation	17

Chapitre II: DIGESTION ET METABOLISME CHEZ LE DROMADAIRE

1-Ingestion de la matière sèche	19
2- Digestion	19
3- Particularité du métabolisme azoté chez le dromadaire	20
3.1. Protéines sériques et leurs fractions	20
3.1.1. Intérêt clinique	21

3.1.2. Valeurs usuelles	21
3.1.3. Facteurs de variation	23
3.2. Urée	24
3.2.1. Métabolisme	24
3.2.2. Intérêt clinique	24
3.2.3 Valeurs usuelles	24
3.2.4. Facteurs de variation	24
3.3. Créatinine	25
3.3.1. Métabolisme	25
3.3.2. Intérêt clinique	25
3.3.3. Valeurs usuelles	26
3.3.4. Facteurs de variation	26
3.4. Bilirubine	26
3.4.1. Métabolisme	26
3.4.2. Intérêt clinique	27
3.4.3. Valeurs usuelles	27
3.4.4. Facteurs de variation	27
4. Particularités du métabolisme énergétique chez le dromadaire	28
4.1. Glucose	29
4.1.1. Métabolisme	29
4.1.2. Intérêt clinique	29
4.1.3. Valeurs usuelles	29
4.1.4. Facteurs de variation	31
4.2. Lipides	32
4.2.1. Métabolisme	32
4.2.2. Intérêt clinique	33
4.2.3. Valeurs usuelles	33
4.2.4. Facteurs de variation	34

Partie expérimentale

MATERIEL ET METHODES

1- Les animaux	35
2- Matériel utilisé	35

3- Les prélèvements	36
4- Le dosage de glucose et des protéines totales	36
4.1- La glycémie	37
4.2- Protéines totales	37

RESULTATS ET DISCUSSIONS

I. Valeurs moyennes des paramètres protéo énergétiques sanguins en fonction de l'âge et du sexe.	39
I.1- Glycémie.....	39
I.2-Protéines totales	41

CONCLUSION

RECOMMANDATIONS

Remerciement

Nous remercions dieu, le tout puissant pour nous avoir aidé à accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à remercier notre promoteur M^r Kelanemer pour son encadrement, ses conseils et son encouragement.

Nous adressons notre gratitude à Monsieur le docteur Bensid abdelkader qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse, hommage respectueux, à monsieur le docteur Saidani khelef et monsieur le docteur Kaddour abdenmour qui nous ont fait l'honneur de participer à ce jury et qui ont examiné notre thèse.

Dédicaces

A ceux qui ont fait de moi ce que je suis et qui sont présents pour me soutenir à tout moment.

A mes chers parents

A mon frère Mohamed

A ma sœur Dalila

A Bilal, Akram, Abdelkrim, Mohamed. Sadek ,Dadi.

Et à tous mes amis.

Mokhtar

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

- *Mes chers parents pour m'avoir soutenu durant toutes ces années.*
- *Ma sœur Fatiha*
- *Safia, Algia, Issam*
- *Mes chers frères Salah eddine, Ahmed*
- *Marwa et sa mère*
- *Et à tous mes amis*

Mohamed

Résumé

Le travail que nous avons réalisé vise à étudier et à déterminer les valeurs moyennes de la glycémie et de la protéinémie chez les jeunes dromadaires, et de rechercher l'influence de certains paramètres physiologiques comme l'âge et le sexe.

Nous avons effectués cinq prélèvements sanguins chez cinq chamelons à raison d'un prélèvement par semaine. L'étude a montré que le taux moyen de glucose sanguin est de 1.63 ± 0.009 g/l, et le taux moyen de protéines totales est de 63.70 ± 0.768 g/l.

Mots clefs : la glycémie, la protéinémie, dromadaire.

Abstract

The work that we have done is to study and determine the average values of blood glucose and the proteinemia in young camels, and to seek the influence of certain physiological parameters such as age and sex.

We made five blood samples in five camels at a rate of one sample per week. The study showed that the average blood glucose was 1.63 ± 0.009 g / l, and the rate of total protein was 63.70 ± 0.768 g / l.

Key-words : glycaemia, proteinemia, camels.

المخلص

يهدف العمل الذي أنجزناه إلى دراسة و تحديد قيم الغلوكوز و البروتين المتوسطين في الدم عند صغار الجمل في الجزائر و كذا بحث حول مدى تأثير بعض العوامل الفيزيولوجية مثل السن و الجنس على هذه النسب.

تمت الدراسة بأخذ خمس عينات دم لخمس من صغار الجمل كل أسبوع على مدار خمس أسابيع بعد ذلك تم تحديد النسبة المتوسطة لكل حيوان.

بينت الدراسة أن نسب الغلوكوز و البروتين المتوسطين لصغار الجمل بلغت على التوالي 1.63 ± 0.009 غ/ل و 0.768 ± 63.70 غ/ل.

الكلمات الدالة: الغلوكوز. البروتين. الجمل.

Liste des tableaux

Tab. 01 : Effectif et évolution du dromadaire en Algérie	2
Tab. 02 : Quelques valeurs relevées dans la bibliographie chez le dromadaire.....	22
Tab. 03 : Quelques valeurs relevées dans la bibliographie chez le dromadaire.....	30
Tab. 04 : Identification des animaux.....	35
Tab. 05 : Date, lieu et saison des prélèvements	36
Tab. 06 : Evolution de la glycémie en fonction de l'âge et du sexe	39
Tab. 07 : Evolution de la protéinémie en fonction de l'âge et du sexe	41

Liste des figures

Fig. 01 : Aires de distribution du dromadaire en Algérie	4
Fig. 02 : Anatomie de l'estomac du dromadaire.....	12
Fig. 03 : Valeurs moyennes de la glycémie.....	40
Fig. 04 : Valeurs moyennes de la protéinémie.....	42

Liste des abréviations

AGV : acides gras volatils

C: canine

C1 : compartiment 1

C2 : compartiment 2

C3 : compartiment 3

Cm:centimètre

Cm³: centimètre cube

Cu: cuivre

E.A.U : Emirate Arabie Uni

Fig : Figure

g : gramme

GOD: glucose oxydase

H:heure

I : incisive

Kg : kilogramme

Kcl : kilo calorie

L : litre

M: molaire

M ± S.E.M: (moyenne ± Standard erreur à la moyenne)

m : mètre

ml : millilitre

mm : millimètre

mmol: milli mole

Introduction

En Algérie, le dromadaire a toujours fait partie prenante du paysage socio-économique du Sud, que soit désertique ou steppique. En 2006, L'effectif national des dromadaires a été estimé à 286670 (ministère de l'agriculture), Malheureusement, le dromadaire reste une richesse mal exploitée, ses performances faibles du fait qu'il est livré à lui-même ou mené de manière traditionnelle reposant sur un niveau de technicité limité et dépasse. 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 prés 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 nyctéméral, 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 l'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. C'est aussi un animal de selle, et à ce titre, il représente un auxiliaire important pour l'utilisation et la valorisation des espaces et de la flore désertique ou semi désertique. Malgré cette importance économique et sociale, peu de travaux sur la biochimie, l'anatomie, la zootechnie, la physiologie et la pathologie de cet animal ont été réalisés en Algérie, mais elle a concerné un nombre limité de constituants et n'a pas tenu compte des variations physiologiques susceptibles d'influencer les valeurs des paramètres sanguins.

Dans ce contexte, notre travail aura pour objectif de déterminer les valeurs moyennes des paramètres proteo énergétiques dans le sang chez les jeunes dromadaires et de rechercher l'implication de certains facteurs physiologiques comme l'âge et le sexe.

Partie
Bibliographique

Partie bibliographique

Chapitre I: Généralités sur le dromadaire

1-Taxonomie :

La taxonomie complète des camélins est présentée par Simpson (1954) :

- Règne : Animal
- Sous- règne : Métazoaires
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebratés
- Super-classe : Tétrapodes
- Classe : Mammifère
- Sous-classe : Theria (placentaires)
- Infra classe : Eutheria
- Super-ordre : Praxonia
- Ordre : Artyodactyles
- Sous-ordre : Tylopoda
- Famille : Camelidées
- Sous-famille : Camelinées
- Genre : Camelus
- Espèces : dromedarius: dromadaire (une seule Bosse).

bactrianus : chameau (deux bosses).

Le genre camelus regroupe deux espèces: *Camelus dromedarius* (chameau à une bosse) et *Camelus bactrianus* (chameau à deux bosses).

La séparation entre ces deux espèces était basée au début sur les différences morphologiques (une ou deux bosses) et sur le fait que le croisement entre les deux espèces n'était pas possible ; mais, en fait, embryologiquement, ces différences sont indistinguables et le croisement est possible, donc, on considère que *Camelus dromedarius* et *Camelus bactrianus* sont deux sous-espèces d'une espèce unique. Généralement, ces deux espèces sont rattachées aux ruminants. On ne peut pas les classer en tant que ruminants ont quatre poches stomacales et qui sont un sous-ordre des Artiodactyles, les autres sous-ordres sont ; Les Tylopodes avec trois poches stomacales (camélins) et les suiformes, qui ressemblent au porc avec une seule poche stomacale.

Les ruminants et les tylopodes se différencient aussi par des différences anatomiques notamment, leur formule dentaire ou type de dent et l'absence de cornes en particulier.

2-Origine :

L'origine des camélins remonte à un animal de la préhistoire appelé "Protylobus", animal de la taille d'un gros lapin (Wilson, 1984 ; Yagil, 1985). Comme le cheval, le dromadaire a son origine dans les régions connues aujourd'hui sous le nom "les Amériques du Nord" et ce, depuis l'Eocène supérieur (Simpson, 1954; Zeuner, 1963 ; Wardeh et al, 1990). Les camélidés restèrent dans ces régions à travers tout le reste des périodes de l'ère tertiaire jusqu'au pléistocène, une période de 40 millions d'années (Simpson, 1954). Depuis, les camélidés se sont propagés partout dans le monde, d'une part vers l'Amérique du Sud et d'autre part à travers les régions Nord d'Amérique alors unies ; à l'Asie, vers l'Asie centrale et puis vers l'Afrique. Finalement, ils ont disparu entièrement de leur habitat d'origine (Yagil, 1985).

3-Effectif, évolution et répartition du dromadaire en Algérie

3.1-Effectif et évolution

Les effectifs du dromadaire en Algérie sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tab. 01 : Effectif et évolution du dromadaire en Algérie. (Ministère de l'agriculture).

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Effectif	217370	234220	245490	249690	253050	273140	268560	268670

3.2-Répartition géographique

Le cheptel camelin est repartit sur trois principales zones d'élevages:

-La première aire de distribution est le sud est ; elle se subdivise en deux zones:

* La zone sud est proprement dite comprend 6 wilayas: el oued, biskra, m'sila, tebessa, batna, khenchela.

* La zone centre comprend 4 wilayas: ouaregla, ghardaia, laghouat, djelfa.

-La deuxième aire de distribution est le sud ouest; comprend 5 wilayas: bechar, tindouf, nord adrar, naâma, el bayadh.

-La troisième aire de distribution est l'extrême sud; comprend: tamanrasset, illizi, sud adrar.

(Ben aissa, 1989)

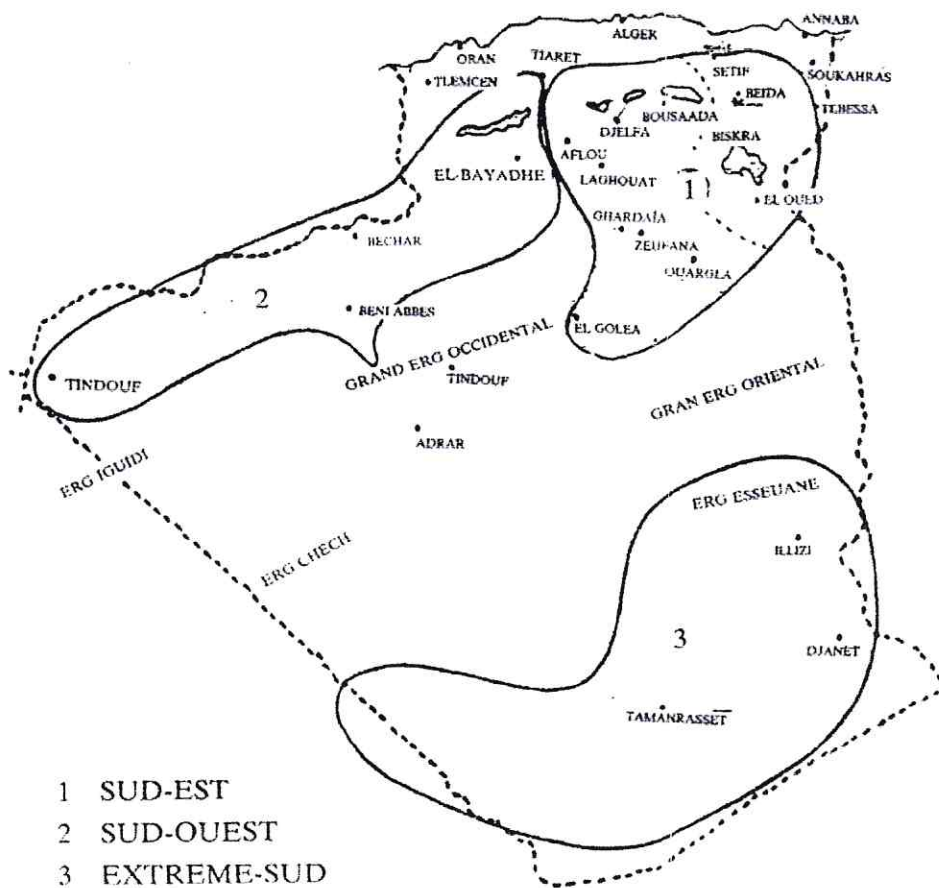


Fig. 01: Aires de distribution du dromadaire en Algérie (Ben aissa, 1989).

4-Races algériennes:

Les différentes races rencontrées en Algérie se retrouvent dans les trois pays d'Afrique du nord, ce sont des races de selle, de bat, et de trait. (Lasnami, 1986).

Le Chaâmbi

C'est un animal médialigne, musclé, il se caractérise par diverses variantes de taille et de pelage. C'est une race fortement croisée avec du sang de dromadaire arabe. Sa répartition

va du grand ERG occidental au grand ERG oriental. On le retrouve aussi dans le metlili des chaâmbas, très bon pour le transport, moyen pour la selle.

L'Ouled Sidi Cheikh

Animal medialigne, solide, a pelage foncé mi-long, également fortement croisé avec du sang arabe. C'est un animal de selle, on le trouve dans les hauts plateaux du grand erg occidental.

Le Sahraoui

C'est un Animal medialigne robuste, a pelage foncé, mi-long, issu du croisement de la race Chaambi et l'Ouled Sidi Cheikh, c'est un excellent méhari, son territoire va du grand Erg occidental au centre du sahara.

L'Aït Khebbach

Animal bréviligne, de taille moyenne, robe foncée et a poil ras, c'est un animal de bat, on le trouve dans l'aire sud ouest.

Le Berberi

De forme fine, arrière main bien musclée, rencontré surtout entre la zone Saharienne et tellienne. Il est très proche du Chaambi et de l'Ouled Sidi Cheikh.

Le chameau de la steppe

C'est un dromadaire commun, petit, bréviligne. C'est un mauvais porteur. Il est utilisé pour le nomadisme rapproché. On le trouve aux limites sud de la steppe.

Le Targui ou race des touaregs du nord

C'est un animal fin avec ses membres très musclés. La bosse est petite et rejetée en arrière. La queue est également petite et les plantes des pieds sont fines. Il a une robe claire ou pie, des poils ras et une peau très fine. C'est un animal de selle par excellence, souvent recherché au Sahara comme reproducteur. On le rencontre surtout dans le Hoggar et son pourtour ainsi Qu'au Sahara central.

L'Ajjer

Dromadaire bréviligne de petite taille, bon marcheur et porteur, se trouve dans le Tassili d'Ajjer.

Chameau de L'Aftouh

Dromadaire bréviligne trapu, rencontré chez les Reguibets (Tindouf et Bechar), utilisé comme animal de trait et de bat.

Reguibi

Animal longiligne, taille 2 m habituellement, robe généralement claire couleur de café au lait et le poil est ras. C'est un animal de selle par excellence, se trouve dans l'Ouest saharien.

5- Rappel anatomo-physiologique

5-1 Particularités anatomiques du tube digestif

5-1-1 Cavite buccale

Les lèvres du dromadaire sont extrêmement mobiles et sensibles permettant à l'animal de discerner les épines du feuillage et de séparer l'aliment du sable ou autres matières non comestibles (Yagil; 1985).

La lèvre supérieure est fendue, poilue et préhensile, chez les vieux elle est plus pendante (Yagil; 1982; Wilson ; 1984).

Le bourrelet dentaire Supérieur est dur et corné. Le palais est long et dur facilitant la préhension du matériel végétal, tandis que le voile de palais est saillant et faisant partie des manifestations sexuelles du mâle pendant la période du rut.

La langue est relativement petite et très mobile, elle est tapissée de 6 à 7 papilles à large diamètre (plus de 01 cm) le long de chaque côté. (Wilson, 1984; Yagil et al, 1976).

5-1-2 Les glandes salivaires

Les glandes salivaires jouent un rôle important dans l'humidification et la déglutition des aliments ingérés et ainsi dans la maintenance de l'hygiène buccale, sans oublier le rôle de

la régulation de la digestion dans les pré estomacs (Kay et Maloiy, 1989). Le dromadaire possède différents types de glandes:

- les parotides

- les sub-maxillaires

- Les sub-linguales

- Les buccales dorsales, ventrales et de nombreuses petites glandes situées dans la muqueuse et la sub-muqueuse des joues, du palais tendre et de la langue.

a) Les glandes parotides

Ces glandes sont localisées dans la même position chez le dromadaire, comme chez les ovins et les caprins. Elles sont les plus grandes et pèsent entre 116 et 140g (Tayeb, 1950 ; Hoppe et al. 1975).

Elles ont été décrites par plusieurs auteurs. Nawar et EL-Khaligi (1975) ont donné une description détaillée sur cette glande en montrant les changements histochimiques avec les régimes alimentaires ainsi que les trois différentes phases: « phase de stockage (ou repos), phase d'activité (ou sécrétion), phase d'épuisement (ou évacuation) ». Elles sont composées de nombreux petits lobules et appartiennent au type tubulo-acineux. Les tubules et les acini sécréteurs sont entourés par des cellules myo-épithéliales et par un réseau capillaire donnant une forte réaction phosphatasique alcaline (Engelhardt et Holler, 1982). Ces glandes sont de nature sero-mucoïde (Nawar et EL-Khaligi, 1975) tandis qu'au contraire certains auteurs, les considèrent comme des glandes purement séreuses (Dellman et Fahmy, 1968 ; Dellman et al. 1968; Nassar, 1971).

Le débit des glandes parotides a été évalué approximativement à 30L par jour en état d'hydratation contre 6L en état de déshydratation avec 25% de perte du poids corporel (Engelhardt et Holler, 1982).

b) Les glandes sub-maxillaires

Elles se situent au dessous des glandes parotides et la veine jugulaire (Less, 1927), pèsent environ 30 à 45g (Tayeb, 1950; Hoppe et al.1975) et elles sont tubulo-acineuses avec une sécrétion mixte séro-muqueuse (Nasr, 1971 ; Hoppe et al. 1975).

Les cellules des glandes séreuses sont arrangées autour des pièces terminales muqueuses et plusieurs cellules contiennent des gouttelettes et des granules et sont entourées par le myoépithélium (Abdalla 1979). Il y a une légère activité phosphatasique alcaline dans les cellules sero-mucoïdes mais pas dans les autres cellules (Nawar et EL-Khaligi, 1975).

c) Les glandes sub-linguales

Les glandes sub-linguales sont relativement très petites et pèsent environ 4 g, se localisent tout au long des racines de la langue (Wilson, 1984). Elles sont classées comme des glandes mixtes "séro-muqueuses" par Hoppe et al. (1975) mais comme des glandes purement muqueuses par Dellman et Fahmy (1968). D'après Salem (1996), la glande sublinguale chez le dromadaire représente la glande sub-linguale mineure chez les autres mammifères, tandis que la glande sub-linguale majeure est absente chez cette espèce.

d) Les glandes buccales et autres petites glandes

La partie ventrale des glandes buccales ventrales (inférieures) et les petites glandes de VON-EBNER sont de nature séreuse (Salem, 1996), tandis qu'au contraire les glandes buccales dorsales, la partie dorsale des glandes buccales ventrales et plusieurs petites glandes dans la muqueuse et la sub-muqueuse de la cavité buccale sont entièrement muqueuses (Hezagi, 1950 ; Dellman et Fahmy, 1968 ; Dellman et al. 1968 ; Hoppe et al. 1975).

5-1-3 La dentition

Le dromadaire a généralement 34 dents, alors que le lama n'en possède que 30 (Saber et al, 1994). Cependant, selon Cauvet (1925) les méharis soudanais possèdent 36 dents, Osman et al (1985) a rencontré certains dromadaires possédant 38 dents tandis que d'autres n'ont que 32.

La formule dentaire standard du dromadaire est la suivante (Saber, 1994);

Dentition de lait: I 1/3, C 1/1, PM 3/2 = 22

Dentition adulte: I 1/3, C 1/1, PM 3/2, M 3/3 = 34

Il est possible d'estimer l'âge de l'animal grâce à la formule dentaire (Rabagliati, 1924) citée par (Wilson, 1984) :

- 1 an: par la première molaire.

- 2.5-3 ans: par la deuxième molaire.
- 5 ans: par des incisives centrales.
- 6 ans: par des canines.
- 7 ans: les incisives centrales ou les mitoyennes sont usées.
- 8 ans: les incisives sont usées jusqu'au bas de leur palette. Les coins sont peu usés.
- 9 ans: les coins sont courts ; table des pincés ovale ; mitoyennes elliptiques.
- 10 -11 ans: les incisives sont arrondies; les mitoyennes et les coins sont ovales.
- 12 ans: les mitoyennes rondes.
- 13-15 ans: les pincés sont bi-angulaires; les coins sont ronds; l'espace entre les incisives commence à être important.
- 16-17 ans: toutes les incisives sont Bi-angulaires;
- > 17 ans: les dents se détachent.

Par rapport aux ruminants, le dromadaire est le seul animal qui possède des canines, elles sont plus développées et plus longues chez le mâle que chez la femelle (Faye, 1997).

5-1-4 Le pharynx et l'oesophage

Le pharynx est très long, c'est un conduit musculo-membraneux commun à la voie digestive et à la voie respiratoire. Le larynx qui se trouve à sa partie inférieure est placé très bas.

L'Oesophage est un long tube (1 à 2m), c'est un long canal musculo-membraneux qui conduit les aliments du pharynx vers l'estomac. Il est garni de nombreuses glandes qui servent apparemment à humecter les fourrages grossiers qui représentent l'alimentation courante du dromadaire. (Wilson, 1984; Yagil, 1985).

5-1-5 Les estomacs

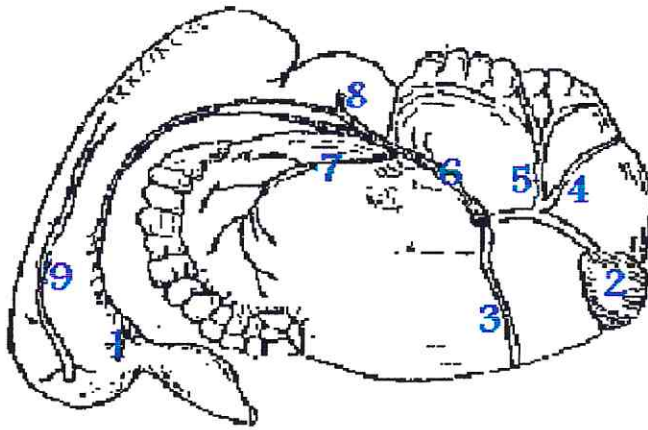
Selon (J.P. Jouany et al, 1989), L'anatomie de l'estomac du dromadaire diffère beaucoup de celui des ruminants; la conformation et les connexions entre les réservoirs gastriques sont si différentes que les opinions sur les limites, la nature et le rôle de certaines parties de cet organe sont l'objet de controverses entre auteurs. C'est pourquoi nous appellerons compartiment 1 et compartiment 2 les réservoirs des pré estomacs des camélidés qui correspondent respectivement au rumen et au réseau, le troisième compartiment n'ayant pas d'équivalent chez le ruminant. En examinant les compartiments digestifs de cinq dromadaires abattus dans les régions de Tunis, nous avons observé que les principales différences portent d'une part sur l'existence au niveau du compartiment 1 de deux énormes culs-de sacs arrondies et d'autre part sur l'absence du feuillet. La capacité moyenne totale de ces réservoirs, d'après nos observations, est de 280 litres chez des dromadaires âgés de 3 à 5 ans et pesant environ 500 à 600 kg.

Le réticulo-rumen chez les ruminants proprement dits l'ensemble rumen + réseau est divisé en plusieurs sacs. En revanche, les camélidés possèdent un énorme réservoir réniforme et incurvé sur lui même. On peut distinguer une face supérieure ou dorsale portant une grande courbure, une face ventrale comportant une base appelée "hile" et deux sacs situés de part et d'autre de la base (sac crânial et sac ventral). La grande courbure du rumen suit l'hypochondre gauche et reste à distance du flanc gauche contrairement aux ruminants. Le "hile" constitué d'une échancrure profonde placée en avant et à droite relie le compartiment 2 au compartiment 1. Le compartiment 2 du dromadaire qui est ovoïde et situé à la concavité droite du diaphragme, est petit et seulement séparé partiellement du rumen. Il communique avec le troisième compartiment par un orifice beaucoup plus petit que celui observé chez les ruminants. A l'extérieur des compartiments 1 et 2, on note l'existence de deux énormes culs-de sacs arrondis qui bordent la base ou "hile": ces lobes, appelés sacs glandulaires (ou sacs aquifères), se distinguent en un lobe antérieur ou gauche et un lobe postérieur ou droit. Nous avons observé que le lobe postérieur porte sur sa face inférieure deux groupes importants de sacs glandulaires distincts et communique avec le réseau par un étranglement prononcé.

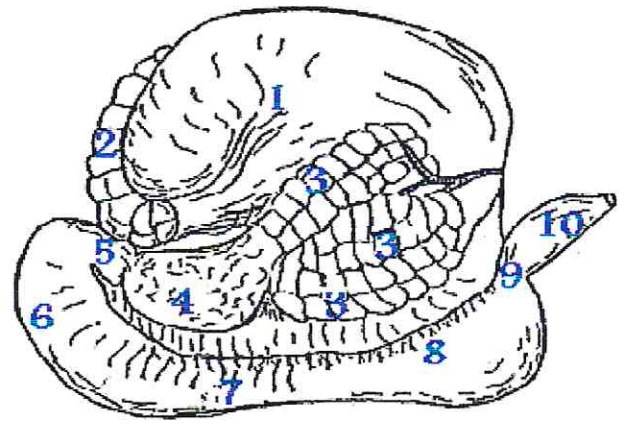
La conformation intérieure des compartiments 1 et 2 présente également une différence anatomique avec celle des ruminants classiques. L'épithélium interne est dépourvu des papilles et se caractérise par deux régions distinctes: une surface lisse stratifiée tapissée par une muqueuse pâle qui occupe la plus grande partie de la cavité ruminale ; la région des

sacs glandulaires qui correspond à la zone de convexité de chaque lobe. Ces sacs ou augets, encore appelés cellules aquifères (Cauvet, 1925), présentent une entrée circonscrite par des rubans musculaires qui ressemblent à un sphincter (Shahrasbi et Radmer, 1975). Leur surface intérieure est revêtue par une fine muqueuse glandulaire fort différente de celle qui tapisse le reste du rumen (Cauvet, 1925). Les cellules aquifères sont régulièrement alignées, divisées par des cloisons secondaires. On en compte une cinquantaine dans chaque lobe pouvant contenir chacune 200 à 300 cm³ d'eau (Shahrasbi et Radmer, 1975). La quasi-totalité de la cavité du compartiment 2 est également garnie de cellules aquifères semblables à celles du rumen, mais plus petites et plus divisées. Comme l'ont rapporté Hifny et al. (1985), nous avons observé que les cellules localisées dans le réseau sont remplies de matériel végétal très fin qui est évacué difficilement. Le compartiment 1 du dromadaire est également caractérisé par l'existence de deux piliers qui partent du cardia et traversent les sacs glandulaires, et par la gouttière oesophagienne qui traverse le rumen, le réseau, et se termine par une ouverture à l'entrée du troisième compartiment.

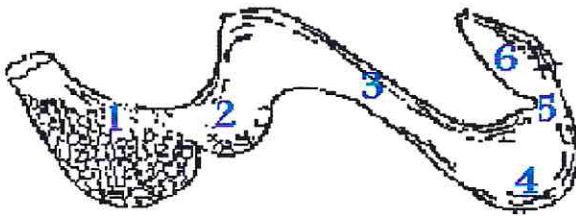
Le troisième compartiment qui n'a pas d'équivalent chez les ruminants est le plus variable des réservoirs gastriques chez le dromadaire. Il a été à l'origine de nombreuse controverse entre physiologistes, il est constitué d'une portion tubulaire placée directement après le réseau et qui s'étend jusqu'au pylore: celle-ci est composée de trois parties: la partie initiale qui est fortement dilatée, est suivie d'un rétrécissement long, lequel se termine par une zone dilatée, située près du pylore où est secrété HCL. Les deux premières parties qui occupent les deux tiers du troisième compartiment sont tapissées d'une muqueuse glandulaire et présentent des plis longitudinaux. Enfin la dilatation terminale est considérée comme étant l'équivalent de la caillette proprement dite, celle-ci étant plus petite que la caillette des ruminants (Shahrasbi et Radmer, 1975). Elle est tapissée d'une muqueuse beaucoup plus épaisse que les deux premières parties et forme de gros plis moins nombreux que ceux présents dans la partie proximale qui est plus rétrécie. La muqueuse de la caillette renferme des glandes à mucus qui sont différentes de celles des parties antérieures, ainsi que des véritables glandes à pepsine (Cauvet, 1925). C'est dans cette zone qu'est produit l'acide chlorhydrique.



I. Face supérieure de l'estomac. 1= Embouche de l'oesophage. 2= Rate. 3= Artère gauche du rumen. 4,5= Artères droites du rumen. 6= Tronc commun des deux artères du 3ème compartiment. 7= Artère antérieure du rumen. 8= Artère du réseau. 9= Artère gastro-épigloïque du 3ème compartiment.



II. Face inférieure de l'estomac. 1= rumen 2= lobe antérieur ou gauche portant les cellules aquifères antérieures. 3= lobe postérieur ou droit portant les cellules aquifères postérieures. 4= réseau. 5= communication entre réseau et 3ème compartiment. 6= dilatation initiale du 3ème compartiment. 7= partie moyenne du 3ème compartiment. 8= dilatation terminale du 3ème compartiment. 9= pylore. 10= renflement initial de l'intestin.



III. Réseau, troisième compartiment et début de l'intestin 1= réseau. 2= dilatation initiale du 3ème compartiment. 3= rétrécissement ou partie moyenne du 3ème compartiment. 4= dilatation terminale du 3ème compartiment. 5= pylore. 6= renflement initial de l'intestin.

Fig. 02 : Anatomie de l'estomac du dromadaire (d'après des observations personnelles et illustrations de CAUVET. 1925).

5-1-6 Les intestins

5-1-6-1 L'intestin grêle

Il mesure 40m de long environ chez un animal adulte (Wilson, 1984). Le duodénum commence avec une dilatation puis il forme un noeud. Le canal commun du pancréas et du foie s'ouvre dans le noeud duodénal, légèrement à plus de 0,5m de la constriction pylorique de l'abomasum (Wilson, 1984). Le jéjunum occupe la majeure partie de la cavité droite de l'abdomen (Wilson, 1984 ; Yagil, 1985).

5-1-6-2 Le gros intestin

Il est de 20m de long selon (Wilson, 1984), et de 19,5m selon (Yagil, 1985). Le côlon se localise dans le coté droit de l'abdomen, il est rattaché par un pli mésentérique spécial (Wilson, 1984).

Il est d'un grand diamètre pour une longueur d'environ 4m dans sa partie proximale (Wilson, 1984 ; Yagil, 1985) et il s'enroule en une masse composée d'une spirale concentrique et une spirale excentrique (Wilson, 1984).

Le côlon se courbe dans la région lombaire avant le commencement du rectum. L'approvisionnement en lymphes est concentré à l'entrée du gros intestin entre l'iléon et le cæcum avec des glandes lymphatiques près de la portion terminale du côlon et du rectum (Wilson, 1984). Le rectum du dromadaire est similaire à celui des bovins (Yagil, 1985).

5-1-7 Le foie, le pancréas et la rate

Le foie est très lobulé, particulièrement dans la partie basse en arrière. Comme chez le cheval et chez le kangourou, il n'y a pas de vésicule biliaire chez le dromadaire (Wilson, 1984 ; Yagil, 1985). La conduite de la bile (Canal cholédoque) est commune avec celle du pancréas avant l'entrée au duodénum du sphincter pylorique (Yagil, 1985).

Chez un animal de bonne santé, le poids de la rate est compris entre 1 et 1.5kg (Faye, 1997 ; Tana et Abdel Magied, 1998).

5-1-8 La population microbienne des pré estomacs

Comme chez le Ruminant, les bactéries constituent la base de l'écosystème microbien du compartiment 1. Toutefois la caractérisation de cette population n'a pas encore été faite. Des observations microscopiques ont montré que les camélidés hébergent les mêmes groupes morphologiques que le ruminant (Williams, 1963). Leur concentration totale ($10^{12} \times \text{ml}^{-1}$), estimée dans une seule publication (Ghosal et al, 1981), et par une méthode peu précise, est légèrement plus importante que celle mesurée chez le ruminant. Nous ne disposons pas non plus de données concernant les champignons anaérobies, les mycoplasmes anaérobies ou les bactériophages qui pourraient se trouver dans les pré estomacs des camélidés. Dès 1926, Dogiel a mis en évidence la présence de protozoaires ciliés dans les pré estomacs de camélidés. Il a d'ailleurs identifié un genre spécifique du chameau qu'il a appelé "*Caloscolex camelicus*". L'existence de protozoaires a été largement confirmée depuis par Ghosal et al. (1981), Farid et al. (1984), Bhathia et al. (1986), Ghosal et Lahiri (1986). Leur concentration moyenne et leur évolution après la prise d'aliments par l'animal hôte sont proches de ce qui a été observé par ailleurs chez le ruminant (Jouany, 1978). Il est intéressant de noter que dans un environnement naturel de l'Australie centrale, les mesures effectuées par Williams (1963) sur 25 chameaux ont montré qu'ils ne possédaient pas de protozoaires ciliés après une période de sécheresse sévère. Le jeûne peut donc entraîner l'élimination totale des protozoaires du chameau.

Comme pour le ruminant, c'est le genre *Entodinium* qui est le plus abondant puisqu'il représente plus de 70% des protozoaires ciliés. A partir de la classification de Eadie (1962), nous remarquons que la faune de camélidés est uniquement du type B. Il est probable qu'une étude prospective plus large, effectuée sur un grand nombre d'animaux répartis dans différentes régions géographiques, mettrait en évidence la présence d'autres genres de ciliés. En effet la composition qualitative et quantitative d'une population microbienne dans le tube digestif dépend directement de la nature de l'inoculum qui est communiqué à l'animal par son environnement (sa mère en premier, puis les autres animaux du troupeau), et des conditions générales de biotope (conditions physico-chimiques du milieu) dictées par l'alimentation et le fonctionnement physiologique du fermenteur. L'absence de certaines espèces microbiennes peut donc être due, soit au fait qu'elles n'aient pas été introduites dans le milieu, soit qu'elles aient été rejetées par le milieu.

5-2 Particularités de la physiologie digestive

5-2-1 Motricité des pré-estomacs

La motricité des pré-estomacs assure le mélange des phases liquide et solide des digestas et favorise la vidange des réservoirs digestifs. Les cycles d'activité motrice ont été décrits par (Malbert et al. 1995) pour le ruminant.

Chez les camélidés, on note la présence de deux séquences basiques de contraction appelées A et B (Heller et al. 1986, Engelhardt et al. 1992). Les séquences A commencent par une contraction de C2 suivie d'une contraction de la partie caudale de C1 environ 4 secondes après. Les séquences B débutent par une contraction de la partie crâniale de C1 suivie de la contraction de C2 puis de celle de la partie caudale de C1. Les séquences B durent environ 9 secondes. Les digestas sont évacués à travers le canal situé entre C2 et C3 pendant la contraction de C2. Le canal se relâche pendant une période très courte qui précède chaque contraction de C3. L'éructation des gaz se produit lors de la contraction de la partie caudale de C1 au cours de la séquence B. On note alors une courte contraction de la partie dorsale de C1 immédiatement après celle de la partie caudale. L'ingestion et la rumination sont des phases pendant lesquelles les activités motrices sont fréquentes (100 contractions des types A et B par heure). La motricité peut s'arrêter pendant environ 20 minutes aux moments de repos des animaux. La pression exercée à l'intérieur des pré-estomacs de camélidés à la suite des différentes contractions est particulièrement forte. Elle conduit à des brassages des digestas qui dépassent en puissance ceux observés chez les ruminants.

5-2-2 Taille et densité des particules alimentaires dans les pré-estomacs

Les études conduites chez les ruminants et les camélidés montrent que la taille et la densité des particules alimentaires varient selon leur localisation géographique dans le réticulo-rumen (Evans et al. 1973 ; Lechner-Doll et al, 1991). Les particules situées dans le sac dorsal du rumen ont une densité faible et sont plutôt de grande taille (supérieures à 1 cm).

Celles présentes dans le sac ventral ont une densité élevée et sont de petite taille. Le temps de séjour moyen des particules dans le réticulo-rumen est déterminé par les critères " taille " et " densité ". La réduction de la taille des particules est due à la fois à la mastication ingestive et mérycique et à la dégradation microbienne. La densité des particules évolue au cours de leur séjour dans le rumen. Les fourrages ingérés par les ruminants ont une densité de l'ordre de 0,8 g/ml. Elle augmente jusqu'à la valeur 1,1 en une heure et peut atteindre la valeur

1,3 en 76 à 100 heures (Nocek et Kohn, 1987). La densité des particules dépend de nombreux facteurs : la structure des fourrages, les espaces internes remplis de gaz au moment de l'ingestion, les microorganismes adhérents, la taille et la forme des particules, le transfert de liquide vers les parties internes, les microbulles gazeuses produites à l'interface microbe-particule.

Les particules les plus grosses et les plus légères sont sélectivement retenues plus longtemps dans le rumen. Elles doivent atteindre une densité égale à 1,2 g/ml et la taille du millimètre pour quitter le réticulo-rumen.

La vidange de C1 chez les camélidés obéit probablement aux mêmes lois, mais nous ne disposons pas de données bibliographiques permettant de les valider. Des différences peuvent toutefois exister entre espèces animales puisque Lechner-Doll et al. (1990) ont montré que la taille critique de sortie des particules du rumen est de 3 mm chez les lamas, tandis qu'elle n'est que de 1 à 2 mm chez les moutons et les bovins.

5-2-3 Le temps moyen de séjour des particules (TMS)

Une meilleure utilisation des fibres peut être réalisée par la prolongation du temps moyen de séjour (TMS) des particules alimentaires dans les pré estomacs car la digestion microbienne des fibres est un processus assez lent (Rutagwenda et al. 1990).

Cette relation certaine entre le TMS des particules et la digestion des fibres a été démontrée à maintes reprises sous des conditions d'alimentation contrôlées.

Le temps moyen de séjour des particules alimentaires a été évalué pour les ovins, bovins, caprins et camelins dans des expériences faites en parallèle (Lechner-Doll et al. 1990).

Ces animaux avaient un long TMS des particules pendant la saison sèche, les bovins et les ovins augmentaient leur TMS des particules pendant la saison sèche plus que les autres animaux (Rutagwenda et al. 1990).

Egalement, chez tous ces animaux alimentés par des aliments grossiers, les particules sont retenues au niveau du pré estomac plus longtemps que les liquides (Heller et al. 1986).

Le plus long TMS des particules a été mesuré chez les bovins (28 ± 5 h) en saison humide et (36 ± 9 h) en saison sèche (Rutagwenda, 1989).

En saison humide, les dromadaires ont un TMS de (25±2h) pour les petites particules au niveau du pré estomac qui est plus long que celui des caprins (21±7h) et celui des ovins (20±8h), Alors qu'en saison sèche, il n'y a pas une différence significative entre ovins et camelins. Le TMS était de (29±8h) et (29±4h) respectivement (Rutagwenda et al. 1990).

HELLER et al. (1986) rapportent que les dromadaires recevant une alimentation pauvre, retiennent les petites particules de (2mm) pendant une période de 41 heures au niveau des compartiments 1 et 2. Pour Rutagwenda et al (1990), une tel TMS qui est long au niveau des pré estomacs chez le dromadaire, constitue une condition préalable pour une meilleure digestion d'une alimentation fibreuse.

Grosso modo, les dromadaires ont la plus petite augmentation de TMS des particules quand ils ont le choix de sélectionner les fourrages de bonne qualité à travers toutes les saisons, c'est à dire qu'ils se nourrissent à un niveau haut du sol en évitant toute compétition sur les fourrages disponibles avec les autres animaux domestiques (Rutagwenda et al. 1990).

Toutefois, les dromadaires sont capables d'augmenter le TMS des particules s'ils sont obligés de vivre sur un fourrage de faible valeur nutritive (Heller et al. 1986 ; Rutagwenda et al. 1990). Dans le cas d'un aliment de bonne qualité et avec une quantité suffisante, il ne serait pas nécessaire d'augmenter le TMS pour améliorer la digestibilité des aliments (Rutagwenda et al. 1990).

5-2-4 Rumination et éructation

Les camélins commencent leurs activités de rumination tôt après la naissance de 10 à 14 jours, ils auront des aptitudes de rumination relativement développées après 1 mois, la rumination se fait pendant une longue période, jusqu'à plusieurs heures dans les deux positions (debout ou accroupie), chaque bol régurgité est mastiqué 25 à 60 fois, à une fréquence de 55-65 mouvements/mn (Engelhardt et al. 1992).

La régurgitation des bols se produit 3 à 4 fois par série de cycles de contractions et simultanément avec la contraction de portion crâniale du compartiment 1. Il n'y a pas de corrélation entre le processus de rumination et les contractions des autres parties du système d'estomac antérieur (Vallenas et al. 1971; Engelhardt et al. 1986).

L'éructation des gaz (CO₂, CH₄, H₂) issues du processus fermentatif dans les pré estomacs se produit 3 - 4 fois par série de cycles de contractions et simultanément avec la

contraction de la partie caudale du compartiment 1 et de la relaxation de la partie crâniale de ce compartiment (Vallenas et al. 1971).

Chapitre II: Digestion et métabolisme chez le dromadaire

1- Ingestion de la matière sèche

De nombreux travaux ont montrés une ingestion moindre de la matière sèche comparativement aux ruminants. Par exemple, d'après Gihad et al (1989), Shawket (1976), nous avons en moyenne 12 g/kg PV pour le dromadaire contre 25 g/kg PV pour le mouton (Kayouli et al, 1995). Par ailleurs, Lemosquet et al. (1996) ont montré une ingestion inférieure du foin (écart de 6 à 7 g MS/KG PV métabolique) chez le lama comparé aux moutons, indépendamment de la qualité du foin. Aussi, il a mis en évidence que l'ingestion des fourrages secs supplémentés ou non avec du concentré est plus faible chez les lamas (15,9 g MS/Kg PV).

Enfin, avec un régime de foin de qualité médiocre, les lamas font moins de repas principaux mais ceux-ci sont plus longs, ce qui confirme leur sensibilité moindre à une régulation physique de l'ingestion. En plus, l'efficacité de la mastication –exprimée par la quantité de MS mâchée par minute de mastication- est supérieure de 40 à 60% chez les lamas par rapport aux moutons (Lemosquet et al, 1996). Ces comparaisons restent valables pour le dromadaire en considérant que le lama est un représentant des camélidés.

2- Digestion

En moyenne, la digestion de la matière organique est plus efficace chez le dromadaire (56.2%) que chez les moutons (52,4%); (Gihad et al, 1989).

Comme énoncé précédemment, la combinaison d'une activité cellulolitique plus importante et d'un temps de séjour plus long des aliments au niveau des prés estomacs explique les capacités digestives exceptionnelles des camélidés.

La sous-nutrition entraîne une diminution de la disponibilité ruminale en acides gras volatils, donc une baisse de leurs absorptions aussi bien chez les camélidés que les autres ruminants (Doreau et al, 1997).

La digestion de l'amidon est totale chez les camélidés et les autres ruminants (Jouany, 2000).

D'après Guerouali et al. (1995), non seulement le besoin d'entretien du dromadaire est faible (75kcal/, 0,75kg) mais aussi, le rendement de l'énergie métabolisable est plus important en comparant aux autres ruminants.

Jusqu'à 90% de l'azote uréique sanguin peut être recyclé dans les pré estomacs des camélidés, contre 10 à 30% chez les autres ruminants (Emmanuel et al, 1976). Les camélidés valorisent donc mieux les régimes pauvres en azote en limitant les rejets par l'urine.

3. Particularité du métabolisme azoté chez le dromadaire

Comme tous les ruminants, le dromadaire peut synthétiser des protéines à partir de l'azote non protéique. Cette particularité est liée à la présence dans le rumen de microorganismes capables de dégrader les composés azotés en ammoniac. Celui-ci est incorporé dans des chaînes carbonées pour la synthèse d'acides aminés et par la suite de protéines bactériennes. Ces dernières sont hydrolysées dans la caillette et l'intestin en acides aminés qui, après leur absorption, seront utilisés pour la synthèse de nouvelles protéines (Kaneko, 1989). Chez les mammifères, l'hydrolyse des protéines et des acides aminés aboutit à la formation de l'ammoniac qui sera transformé en urée dans le foie et éliminé par le rein. Les ruminants ont la capacité de recycler l'urée qui rejoint le tube digestif via la salive ou l'épithélium du rumen. Ce recyclage, particulièrement actif chez le dromadaire est liée à la teneur de la ration en matières azotées (Wilson, 1989; Kay et Maloiy, 1989). En effet, il passe de 47 à 86% quand les apports azotés de la ration sont réduits de 13,6 à 6,1% (Emmanuel et al. 1976). Par ailleurs, lors d'un régime adéquat, l'urée filtrée est excrétée à 40%, alors que lors d'une ration pauvre en azote, seule 1 à 2% sont excrétés. Dans ce cas, même l'administration intraveineuse de l'urée n'augmente pas son élimination (Schmidt-Nielsen, 1957; Gihad et al, 1989). Cette excrétion, indépendante de l'urémie, paraît être contrôlée par le taux de l'azote dans la ration et les tubules rénaux qui modifient leur perméabilité à l'urée (Schmidt-Nielsen, 1957; Orskov et Whitelaw, 1989).

Ces particularités du métabolisme azoté chez le dromadaire sont l'une des marques physiologiques de son adaptation à l'environnement désertique et sub-désertique où les apports alimentaires en matières azotées sont généralement faibles.

3.1. Protéines sériques et leurs fractions

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 (Robert et Gelard, 1983). Les protéines sériques participent à une homéostasie rigoureuse de l'organisme et assurent plusieurs fonctions, notamment, le transport des substances endogènes et exogènes, la régulation de la pression osmotique grâce à leur pouvoir oncotique, la protection de l'organisme contre les agressions externes par les immunoglobulines et des

activités métaboliques diverses liées aux enzymes et aux hormones protéiques (David et al, 1985).

La séparation des protéines sériques par électrophorèse sur acétate de cellulose permet de mettre en évidence les albumines, les α -globulines, les β -globulines et les γ - globulines.

3.1.1. Intérêt clinique

Certaines variations des concentrations des protéines sériques peuvent être à profit pour apprécier l'état immunitaire, l'état de fonctionnements hépatiques ou rénal et l'état d'hydratation et nutrition de l'animal (Kaneko, 1989).

L'hypoprotéinémie résulte soit d'un défaut d'apport alimentaire lors de malnutrition ou d'absorption digestive insuffisante, soit d'une baisse de synthèse en cas d'insuffisance hépatique ou de maladies chroniques, soit des pertes excessives lors d'une atteinte rénale (Benjamin, 1984).

En revanche, l'hyperprotéinémie proviendrait d'une déshydratation, d'un apport alimentaire excessif ou d'une maladie auto-immune (Whitby et al, 1984).

3.1.2. Valeurs usuelles

Les valeurs usuelles de la concentration des protéines sériques sont présentées dans le tableau 2.

Tab.02 : Quelques valeurs relevées dans la bibliographie chez le dromadaire

pays	Effectif sexe	Age (an)	Protéines sériques (g/l)	Référence
Soudan	26M+24F	4-10	82 ± 5	Höller et Hassan (1966)
Somalie	100M	7-16	62 ± 8	Biagi (1983)
	100F	7-16	63 ± 8	
A.Saoudite	40M	< 3	61 ± 2	Abdo et al. (1987)
	40M	>3	58 ± 3	
	20M	4-12	65 ± 4	
Maroc	20F	4-15	65 ± 4	Ben Goumi et al. (1989)
	20M+F	< 2mois	53 ± 6	
Egypte	100 M	7-18	65 ± 1	Barakat et Abdelfettah (1971)
	100 F	7-18	63 ± 1	
Algérie	102M	Adultes	68 ± 4	Orliac (1980)
Inde	20M	3 - 5	65 ± 15	Mathur et al. (1981)
Tunisie	101F + 6M	>5	65 ± 4	Sellaouti (1984)
Soudan	36 M	Adultes	86 ± 10	Abbas et al. (1986)
E.A.U	20M+F	4 - 6	61 ± 4	Abdalla et al. (1988)
Algérie	14M	< 2 mois	64,27 ± 3,55	Kelanemer. (2003)
	14F	< 2 mois	64,20 ± 9,33	
	16M	12-20 mois	63,46 ± 2,03	
	24F	12-20 mois	60,56 ± 1,62	
	11M	> 7	61,72 ± 1,16	
	40F*	> 7	69,05 ± 0,74	

* Femelle non productrices.

3.1.3. Facteurs de variation

* Age

Les concentrations des protéines sériques, des albumines et des γ - globulines du dromadaire augmentent avec l'âge (Elias et Yagil, 1984; Hohne et Niepage, 1985; Chartier, 1986), les β -globulines diminuent, alors que les globulines ne sont pas influencées (Abdo et al. 1987; Ben goumi et al, 1989). L'augmentation des protéines sériques avec l'âge peut être expliquée par la maturité progressive du système immunitaire chez les jeunes. Les protéines sériques et leurs fractions ne varient pas avec l'âge entre 7 et 16 ans (Biagi, 1983). En revanche, Kelanemer (2003) a signalé que les différences entre les moyennes de la protéinémie chez des dromadaires de différents âges (≤ 2 mois, 12-20 mois, Adultes) sont statistiquement non significatif, donc il n'y a pas d'effet âge sur le taux de la protéinémie.

* Sexe

Selon Kelanemer, (2003), le sexe n'a pas d'influence sur la protéinémie chez les jeunes dromadaires, par contre il a constaté que la protéinémie chez les femelles est élevée comparativement aux mâles adultes.

* Gestation-Lactation

La protéinémie du dromadaire ne varie pas avec la gestation (Bhargava et al, 1964; El Tohamy et al ,1986). Cependant, Kelanemer (2003) a remarqué que la protéinémie diminue avec la gestation puis elle augmente après le part.

* Saison

Chez le dromadaire , la protéinémie diminue lors de la saison sèche où les apports alimentaires sont insuffisants (Barakat et Abdelfettah,1971;Ghosal et al.,1973;Chartier et al.,1986;Kouider et al.,1988); elle est relativement plus élevée en hiver (68g/l) qu'en été (63g/l) (Ghosal et al., 1975). Cette relation entre la protéinémie et la teneur de la ration en matières azotées a été récemment confirmée chez des dromadaires recevant des rations contenant différents taux de matières azotées (Faye et al, 1991).

3.2. Urée

3.2.1. Métabolisme

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 (Emmanuel, 1979 ; Kaneko, 1989). L'urée synthétisée peut être soit, excrétée par le rein (Coles, 1979) soit, retournée au tube digestif via la salive ou l'épithélium du rumen, pour être utilisée comme source d'azote nécessaire à la synthèse d'acides aminés et par la suite des protéines microbiennes (Emmanuel, 1979). Le dromadaire présente une faible élimination urinaire de l'urée (Schmidt-Nielsen et al, 1957) et un grand recyclage digestif (Kouider et Kolb, 1982).

3.2.2. Intérêt clinique

L'augmentation de l'urémie indique souvent une insuffisance rénale (Arzoun et al, 1984) ou d'un catabolisme protéique excessif lors d'un jeûne prolongé ou d'une sous alimentation sévère (Faye et al, 1991). Par contre, sa baisse est due à une atteinte hépatique ou à une insuffisance des apports azotés de la ration (Emmanuel, 1979).

3.2.3 Valeurs usuelles

L'urémie varie de 3,6 à 8,6 mmol/l chez le cheval, de 7,1 à 10,7 mmol/l chez les bovins, de 2,9 à 7,1 mmol/l chez les ovins, de 3,6 à 7,1 mmol/l chez la chèvre et de 4,3 à 12,1 mmol/l chez le lama (Kaneko, 1989). Chez le dromadaire, les valeurs usuelles de l'urémie sont comprises entre 6.15 et 8.26 mmol/l (Kelanemer, 2003).

3.2.4. Facteurs de variation

* Age

Elias et Yagil (1984) ont observé que, chez le chamelon nouveau né, l'urémie diminue de 16,9 mmol/l à la naissance à 7,70 mmol/l après 21 jours. De même, Ateeq et al, (1984) ont montré que l'urémie est plus élevée chez les jeunes âgés de moins de 18 mois. Cet effet âge serait lié à une forte néoglucogenèse. D'ailleurs chez les jeunes, les valeurs élevées de l'urémie sont associées à une hyperglycémie (Kouider et Kolb, 1982). Par contre, Mulato (1990) n'a trouvé aucune variation de l'urémie avec l'âge. En revanche, Kelanemer (2003) a observé que l'urémie décroît avec l'âge.

* Sexe

L'urémie ne varie pas avec le sexe (Kelanemer, 2003).

* Gestation-lactation

L'urémie chez les chamelles varie de façon décroissante de la gestation à la lactation, la comparaison des valeurs moyennes de l'urémie chez les chamelles en état de reproduction, avec celle des chamelles non productrices, montre une différence statistiquement significative (Kelanemer, 2003).

* Saison

Chez les dromadaires en stabulation, l'urémie ne varie pas avec la saison (Barakat et Abdelfettah, 1971). Par contre, chez les dromadaires au pâturage, une évolution saisonnière de l'urémie a été rapportée. En effet, l'urémie est basse en été-automne, augmente progressivement en hiver pour être maximale au printemps (Kouider et al, 1988; Mulato, 1990). Cette augmentation de l'urémie avec celle des apports azotés a été confirmée chez des dromadaires recevant des rations contenant différentes teneurs en matières azotées (Faye et al, 1991).

3.3. Créatinine

3.3.1. Métabolisme

La créatinine est une substance azotée non protéique produite au cours du métabolisme musculaire. Elle dérive de la créatine-phosphate par perte d'une molécule d'eau aux dépens du carboxyl et du groupement aminé (Whitby et al, 1984). La biosynthèse quotidienne de la créatinine par le muscle est relativement constante. Pratiquement, la créatinine filtrée par le glomérule est totalement excrétée; elle n'est ni sécrétée ni réabsorbée par les tubules rénaux (Coles, 1979; Kaneko, 1989).

3.3.2. Intérêt clinique

La créatininémie est le reflet de la filtration glomérulaire. Elle n'augmente que lors d'une insuffisance de filtration glomérulaire qui est souvent due à une diminution du flux plasmatique rénal (Whitby et al, 1984; Benjamin, 1984).

3.3.3. Valeurs usuelles

La créatininémie varie de 106 à 168 $\mu\text{mol/l}$ chez le cheval, de 88 à 177 $\mu\text{mol/l}$ chez les bovins, de 106 à 168 $\mu\text{mol/l}$ chez les ovins, de 88 à 159 $\mu\text{mol/l}$ chez la chèvre et de 97 à 221 $\mu\text{mol/l}$ chez le lama (Kaneko, 1989). Les valeurs usuelles de la créatininémie du dromadaire se situent entre 65 (Soliman et Shaker, 1967) et 195 $\mu\text{mol/l}$ (Barakat et Abdelfattah, 1971).

3.3.4. Facteurs de variation

La créatininémie varie avec l'âge. Comme chez le poulain et le veau, elle est élevée chez le chamelon à la naissance et diminue durant les deux premières semaines (Elias et Yagil, 1984). Cette hypercréatininémie peut être expliquée par l'immaturation de la fonction rénale du nouveau né. La créatininémie varie aussi selon la saison, en étant plus élevée en saison sèche où les dromadaires sont souvent déshydratés (Barakat et Abdelfattah, 1971). Par ailleurs, la créatininémie serait plus élevée chez les mâles que chez les femelles (Barakat et Abdelfattah, 1971; Chiericato et al; 1986), alors qu'elle ne varie pas avec la lactation (Elias et Yagil, 1984).

3.4. Bilirubine

3.4.1. Métabolisme

La bilirubine est le principal pigment biliaire rencontré chez les animaux domestiques. La bilirubine totale mesurée dans le sérum ou le plasma est constituée de deux fractions: la bilirubine non conjuguée encore appelée indirecte ou libre et la bilirubine conjuguée ou directe (Robert et Gelard, 1983).

La bilirubine dérive de la dégradation de différentes hémoprotéines, à plus forte proportion d'hémoglobine (80%). La forme libre ainsi formée est transportée sous forme liée à l'albumine vers les hépatocytes où s'effectue sa conjugaison avec l'acide glucuronique donnant le glucuronide de bilirubine ou bilirubine conjuguée. Celle-ci est excrétée dans le système biliaire vers l'intestin grêle où elle donne l'urobilinogène, l'urobiline et la stercobiline après réduction. Une partie d'urobilinogène (10%) est réabsorbée vers la circulation générale; la partie filtrée par le rein se retrouve dans les urines tandis que l'autre retourne vers le foie (David et al, 1985).

3.4.2. Intérêt clinique

L'hyperbilirubinémie ou ictère qui résulte de l'accumulation de la bilirubine dans les tissus peut avoir trois origines :

-une production exagérée de pigments biliaries, le plus souvent associée à des troubles hémolytiques, c'est le cas de l'ictère pré- hépatique,

-une altération de pénétration, de conjugaison ou d'excrétion de la bilirubine dans le foie, dite ictère hépatique,

-une fuite hépatocytaire à la suite d'une obstruction biliaire intra ou extra hépatique, encore dite ictère post-hépatique.

Le dosage des divers types de bilirubine est souvent indispensable pour le diagnostic différentiel des ictères (Benjamin, 1984; Kaneko, 1989).

3.4.3. Valeurs usuelles

La bilirubinémie varie de 7,1 à 34,2 $\mu\text{mol/l}$ chez le cheval, de 0,2 à 8,6 $\mu\text{mol/l}$ chez les bovins, de 1,7 à 8,6 $\mu\text{mol/l}$ chez les ovins, de 0 à 1,7 $\mu\text{mol/l}$ chez la chèvre et de 0 à 17,1 $\mu\text{mol/l}$ chez le lama (Kaneko, 1989). Chez le dromadaire, elle varie de 0,8 (Al-Ali et al, 1988) à 12,3 $\mu\text{mol/l}$ (Soliman et El Amrousi, 1965).

3.4.4. Facteurs de variation

L'influence des facteurs de variations physiologiques ou pathologiques n'est pas bien étudiée chez le dromadaire. Néanmoins, la bilirubinémie du dromadaire semble être influencée par le sexe avec des valeurs plus élevées chez les mâles que chez les femelles (Soliman et El Amrousi, 1965), avis non partagé par Sellaouti (1984) qui n'a pas observé de variation significative de la bilirubinémie avec le sexe.

4. Particularités du métabolisme énergétique chez le dromadaire

Chez les ruminants, la principale source d'énergie est constituée par les acides gras volatils (AGV) issus de la dégradation des glucides alimentaires dans le rumen. La majeure partie du glucose provient de la néoglucogénèse avec une glycémie toujours plus faible et une concentration en corps cétoniques plus élevée que chez les monogastriques. Bien que le dromadaire soit un pseudo-ruminant (absence du feuillet, muqueuse du rumen dépourvue de papilles), sa digestion de la matière sèche est similaire à celle des autres ruminants (Maloiy, 1972; Gauthier-pilters, 1979). Cependant, d'après Rutagwenda et al, (1989), le dromadaire digère relativement moins les fibres que les autres ruminants, en raison du faible temps de rétention.

Les principaux AGV rencontrés dans le rumen du dromadaire sont l'acétate (77%), le propionate (16%) et le butyrate (7%) (Williams, 1963). La cétogénèse est très faible dans le rumen du dromadaire, elle a lieu principalement dans le rein et secondairement dans le foie. En effet, la 3- hydroxybutyrate déshydrogénase est plus concentrée dans le rein que dans le foie et l'épithélium du rumen (Emmanuel, 1980; Emmanuel, 1981). Il en résulte une faible concentration plasmatique en corps cétoniques (Chandrasena et al, 1979).

La néoglucogénèse est très active chez le dromadaire. La conversion du pyruvate, lactate, glutamate et propionate en glucose est, respectivement, trois fois et deux fois plus active dans le rein et le foie du dromadaire que dans ceux des ovins (Emmanuel, 1981). En effet, les enzymes clés de la néoglucogénèse (la glucose 6-phosphatase et la fructose 1, 6 diphosphatase) sont plus concentrées dans le rein et le foie du dromadaire que dans ceux des autres ruminants. Il en résulte une glycémie plus élevée chez le dromadaire (Mirgani et al, 1988; Al-Ali et al, 1988). Par ailleurs, l'importance du rein dans le métabolisme énergétique du dromadaire pourrait être liée au rôle de cet organe dans l'adaptation au milieu, en particulier lors de la déshydratation (Al-Ali et al, 1988).

4.1. Glucose

4.1.1. Métabolisme

La glycémie est maintenue dans des limites relativement étroites par le contrôle de plusieurs mécanismes: la libération du glucose par les tissus périphériques (glycogénolyse ou néoglucogénèse), son utilisation (glycolyse) et son stockage (glycogénèse) contrôlés par des hormones notamment, l'insuline, le glucagon, l'adrénaline, l'hormone de croissance et les glucocorticoïdes (Robert et Gelard, 1983; David et al, 1985).

4.1.2. Intérêt clinique

Chez les ruminants, l'hypoglycémie révèle une sous-alimentation énergétique ou une cétose lorsqu'elle est associée à une hypercétonémie. Alors que l'hyperglycémie est souvent consécutive à un stress ou à un apport énergétiques excessif (Emmanuel, 1979; Chandrasena et al, 1979; Emmanuel, 1981).

4.1.3. Valeurs usuelles

La glycémie moyenne du dromadaire varie de 0,59 à 1,65 g/l (tableau 3). Elle est supérieure a celle des autres ruminants qui est de l'ordre de 0,45 à 0,81 g/l et proche de celle des monogastriques qui se situe entre 0,72 et 1,26 g/l (Emmanuel, 1979; Chandrasena et al, 1979; Emmanuel, 1981; Mulato, 1990). La glycémie du lama est élevée comme celle du dromadaire; elle varie de 0,84 à 1,49g/l (Kaneko, 1989).

Tab. 03: Quelques valeurs relevées dans la bibliographie chez le dromadaire

Paramètre (unité)	Pays	Effectif Sexe	Age (an)	M ± S.E.M	Référence
Glucose (g/l)	Egypte	80F	Adultes	0,79 ± 0,216	Soliman et Shaker (1967)
	Egypte	200M+F	7-15	1,04 ± 0,09	Barakat et Abdelfattah (1971)
	Tunisie	101M+6M	> 5	0,68 ± 0,216	Sellaouti (1984)
	Somalie	24M+F	Adultes	0,93 - 0,954**	Chiericato et al (1986)
	Somalie	44M+F	10-15	0,70 ± 0,234	Bizzeti et al (1988)
	Syrie	6M	6-11	1,09 ± 0,054	Kouider et al (1988)
	A.Saoudite	20 M+F	2-3	1,38 ± 0,18	Al-Ali et al (1988)
	E.A.U	9 M	5 - 6	1,22 - 1,33**	Snow et al (1988)
	Djibouti	18M+F	<1	0,73 ± 0,072	Faye et Mulato (1991)
		34M+F	Adultes	0,59 ± 0,054	
				1,65 ± 0,058	
	Algérie	14M	<2mois		Kelanemer (2003)
		14F	<2mois	1,57 ± 0,075	
	16M	12-20 mois	1,15 ± 0,056		
	24F	12-20 mois	1,17 ± 0,048		
	11M	> 7	1,13 ± 0,033		
	40F*	> 7	0,73 ± 0,017		

* Femelle non reproductrice.

** Valeur minimale et maximale.

4.1.4. Facteurs de variation

* Age

Selon Ghodsian et al. (1978), la glycémie ne varie pas en fonction de l'âge. En revanche, Kelanemer (2003) a remarqué une diminution de la glycémie avec l'âge (une glycémie élevée chez les chamelons en croissance que chez les adultes). Les valeurs élevées de la glycémie chez les jeunes chamelons seraient dues aux apports importants en lactose du lait, à l'importance de l'hormone de croissance et éventuellement, au stress lors du prélèvement du sang. Chez les autres ruminants domestiques, la glycémie est élevée chez les jeunes âgés de moins de deux mois car la rumination ne commence qu'à l'âge de 6 semaines. Chez le dromadaire, la rumination est précoce; elle commence à partir de la deuxième semaine.

* Sexe

Les variations de la glycémie relevées dans la littérature en fonction du sexe sont contradictoires. Pour Mulato (1990), la glycémie est plus basse chez les chamelles que chez les mâles, alors que Barakat et Abdelfettah (1971) ont rapporté le contraire. Cependant, Kelanemer (2003) a rencontrée une seule différence significative entre les valeurs moyennes de la glycémie chez les adultes ; les mâles adultes comparés aux femelles adultes non productrices (non gestantes et non allaitantes) présentent une différence très significative entre les valeurs moyennes de la glycémie.

* Gestation-Lactation

La glycémie augmente progressivement avec l'avancement de la gestation et diminue durant les deux premières semaines de lactation (Kelanemer, 2003). Cette glycémie basse juste après le part peut être expliquée par le manque d'appétit chez la mère.

* Saison

La glycémie varie avec la saison et l'apport alimentaire surtout chez les animaux au pâturage; elle diminue lors de la saison sèche (Barakat et Abdelfettah, 1971). Faye et al, (1991) ont rapporté une augmentation sensible de la glycémie chez des dromadaires recevant une complémentation alimentaire en concentré par rapport aux témoins non complémentés.

4.2. Lipides

Dans cette partie, le métabolisme des lipides est considéré dans son ensemble, notamment, le cholestérol, les triglycérides, les acides gras libres et les phospholipides.

4.2.1. Métabolisme

Chez les animaux des régions chaudes, les dépôts adipeux sous-cutanés réduiraient la dissipation de la chaleur corporelle par évaporation de la sueur (Wilson, 1984). Les lipides corporels du dromadaire sont principalement concentrés dans sa bosse qui en contient en moyenne 10 à 20 kg, mais on trouve une fourchette de 0 à 93 kg selon l'état nutritionnel et physiologique (Wilson, 1978). La bosse du dromadaire est constituée essentiellement de triglycérides dont le point de fusion est d'environ 50°C (Mirgani, 1977). Les lipides constituent une forme de réserve d'énergie mobilisable pour assurer les besoins d'entretien, de production et d'adaptation au milieu (Chilliard, 1989).

Chez les ruminants, les triglycérides sont essentiellement synthétisés dans le tissu adipeux, le foie ayant une faible activité lipogène (Chilliard, 1989). Dans le sang les phospholipides, les triglycérides, le cholestérol et les acides gras libres sont associés à des protéines pour former les lipoprotéines. Celles-ci sont hydrosolubles et servent à transporter les fractions lipidiques insolubles dans l'eau (Kaneko, 1989).

Les acides gras libres sont issus surtout de la lipolyse. Dans le sang, ils sont transportés sous forme liée à l'albumine vers le foie, où leur devenir dépend des besoins énergétiques:

-lors de carence en énergie, ils sont oxydés en acétyl-coA qui rejoint le cycle de l'acide citrique. Si les besoins énergétiques sont accrus et si la glycémie est basse, l'acétyl-coA ne peut rejoindre le cycle de l'acide citrique (manque d'oxalo-acétate), s'accumule et évolue vers la cétogénèse ou la stéroïdogénèse (David et al, 1985).

-lors d'excès d'énergie, ils sont utilisés dans le foie pour la synthèse des phospholipides et des triglycérides ainsi que pour l'estérification du cholestérol.

Le métabolisme des lipides chez le dromadaire présente certaines particularités (Mulato, 1990). En effet, à la différence des autres ruminants, les triglycérides se trouvent en forte proportion dans le sang et le cholestérol est préférentiellement stocké dans le foie (Mirgani et al, 1988; Chilliard, 1989; Mulato, 1990). Les lipides sont avant tout une source

d'énergie pour le dromadaire vivant dans le milieu où l'alimentation est pauvre en énergie (Chilliard, 1989).

4.2.2. Intérêt clinique

La concentration des lipides dans le plasma est maintenue constante grâce à un équilibre métabolique. Le taux de biosynthèse et de stockage des triglycérides doit être équivalent à leur taux de dégradation et d'utilisation, ce qui est sous la dépendance d'une régulation hormonale.

La concentration plasmatique du cholestérol est fortement liée à l'activité des hormones thyroïdiennes, qui augmentent son métabolisme hépatique. Cliniquement, la cholestérolémie a été utilisée comme indicateur de la fonction thyroïdienne, du fait que l'hypothyroïdisme est généralement associé à une élévation du cholestérol sérique (Abu Damir et al, 1990).

Chez les équidés, une hyperlipémie maligne est observée lors d'un jeûne prolongé. Elle se caractérise par une augmentation très marquée de la triglycéridémie. La concentration des acides gras libres augmente légèrement, probablement, en raison de leur forte utilisation hépatique (Kaneko, 1989).

Chez les ruminants, les concentrations des lipides plasmatiques augmentent nettement lors de la carence en énergie. La concentration plasmatique des acides gras libres est un indicateur sensible de la lipomobilisation, elle est proportionnelle à la concentration des corps cétoniques (Kaneko, 1989).

Chez le dromadaire, la privation de nourriture durant une semaine engendre une lipomobilisation avec augmentation respective de triglycéridémie, la cholestérolémie et la phospholipidémie. Cependant, à la différence des autres ruminants, la concentration des corps cétoniques reste inchangée (Mirgani, 1982).

4.2.3. Valeurs usuelles

Le dromadaire présente une concentration moyenne des acides gras de (0.10-0.30 mmol/l), une phospholipidémie de (0.25-0.5 mmol/l) (Faye et Mulato, 1991). Selon Kelanemer (2003), la cholestérolémie du dromadaire varie entre (0.47-1.28 mmol/l), elle est très basse en comparaison avec celle des autres espèces animales.

4.2.4. Facteurs de variation

* Age

L'âge n'a pas d'effet sur les concentrations plasmatiques des acides gras libres, du cholestérol et des phospholipides (Mulato, 1990). Cependant Kelanemer (2003) a signalé que les concentrations plasmatiques du cholestérol sont plus élevées chez les jeunes dromadaires âgés de moins de deux mois. Elle est largement supérieure à celle observée chez les autres classes d'âge. Ainsi que la triglycéridémie diminue avec l'âge et elle est supérieure chez les chamelons en croissance.

* Sexe

Chez le dromadaire, l'influence du sexe sur les concentrations plasmatiques n'est pas encore définie. Kchouk et Durand (1958), Barakat et Abdelfettah (1971) ont rapporté une cholestérolémie plus élevée chez les femelles que chez les mâles. En revanche, (Kelanemer, 2003) a signalé que le sexe n'a pas d'influence sur les concentrations plasmatiques des triglycérides. Pour la cholestérolémie, la seule différence notable est observée chez les jeunes de 12 à 20 mois.

* Saison

Chez le dromadaire, la cholestérolémie diminue à la fin de la saison sèche (Barakat et Abdelfattah, 1971). Cet effet saison est lié aux apports alimentaires puisque la privation de nourriture durant une semaine engendre une augmentation des triglycérides, du cholestérol et des phospholipides sans augmentation des corps cétoniques (Mirgani, 1982). De même Faye et al. (1991) ont observé les valeurs les plus basses en acides gras libres plasmatiques chez des lots de dromadaire recevant une complémentation protéo-énergétique et les valeurs les plus élevées chez des lots carencés.

* Gestation-lactation

La triglycéridémie varie avec la gestation; elle est plus élevée au cours de la gestation, se stabilise après le part (Kelanemer, 2003). Ateeq et al, (1984) trouvent que la gestation n'a pas d'effet sur la cholestérolémie. Cependant Kelanemer (2003) a signalé que la cholestérolémie augmente avec l'âge de la gestation, elle passe de 0.62 mmol/l au 9^{ème} mois, à 0.80 mmol/l durant le dernier mois de gestation, pour décroître après la mise bas qui se stabilise à 0.62mmol/l.

Partie
Expérimentale

Matériel et méthodes

Objectif du travail

Le but de ce travail consiste à déterminer les valeurs moyennes des paramètres protéo-énergétiques (la glycémie et la protéinémie) chez les jeunes dromadaires (*Camelus dromedarius*), et de rechercher l'implication de certains facteurs physiologiques comme l'âge et le sexe.

1- Les animaux

Cinq chamelons (chameau de la steppe) âgés d'un mois ont été utilisés au niveau de la station expérimentale de l'université.

Tab.04 : Identification des animaux.

Chamelon	Sexe
A	Femelle
B	Mâle
C	Mâle
D	Mâle
E	Mâle

2- Matériel utilisé

2.1- Matériel de prélèvement, de séparation et de congélation:

- Vacutainer à tube sec
- Centrifugeuse
- Congélateur

2.2- Matériel de dosage:

- Kit de dosage du glucose

- Kit de dosage des protéines
- Spectrophotomètre
- Micropipette

3- Les prélèvements

Les prises de sang ont été réalisées sur des animaux à jeun, le matin.

Tab. 05: Date, lieu et saison des prélèvements.

Prélèvement N° :	Date	Emplacement	Saison
1	13.04.2008	Station Expérimentale De l'université	Printemps
2	20.04.2008		
3	27.04.2008		
4	04.05.2008		
5	10.05.2008		

Après contention, les prises de sang ont été effectuées dans des tubes secs types "vacutainer", par ponction de la veine jugulaire haute (région cervicale crâniale), après deux heures de repos, les sérums ont été obtenus par centrifugation pendant 10 minutes à 3000 tours/min.

Les échantillons ont été par suite acheminés, sous le froid, au laboratoire de biochimie privé.

4- Le dosage de glucose et des protéines totales :

Pour la glycémie, nous avons utilisée des kits BIO MAGHREB.

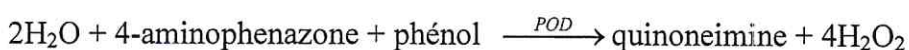
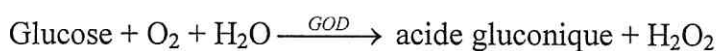
Le dosage des protéines totales a été réalisé avec des kits SPINREACT par la méthode colorimétrique.

4.1- La glycémie

Principe :

Le glucose est mesuré après oxydation enzymatique en présence de glucose oxydase, le peroxyde d'hydrogène formé réagit grâce à l'action catalytique d'une peroxydase, avec du phénol et la 4-aminophenazone pour former un composé rouge violet de quinoneimine qui sert d'indicateur coloré.

Réaction :



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

4.2- Protéines totales

Tout milieu vivant contient des protéines. Même l'urine normale, en renferme de faibles quantités. Certes, l'étude des protéines, pratiquement toujours hétérogènes, d'un quelconque milieu biologique impose une analyse électrophorétique ; cependant, les variations du taux global des protéines totales présentent à eux seuls une signification sémiologique intéressante. C'est le préalable nécessaire, qui possède valeur d'orientation, à toute investigation ultérieure.

Méthode de dosage des protéines totale :

Réaction du biuret

Principe :

En milieu alcalin (NaOH), à froid, les ions cuivriques (Cu^{2+}) forment avec les liaisons peptidiques un complexe de coordination coloré en rose, qui ajouté à la teinte bleue du réactif donne finalement une coloration pourpre (bleu violet). Cette réaction est positive dès que la molécule possède 3 à 4 liaisons peptidique, elle est donc utilisable pour les protéines et les polypeptides.

La mesure de l'absorbance se fait à 540 nm après avoir laissé la coloration se développer.

La technique tire son nom de la molécule le biuret $\text{NH}_2\text{-CO-NH-CO-NH}_2$ (obtenu par condensation de 2 molécules d'urée $\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$) qui donne une la coloration violette.

RESULTATS
ET
DISCUSSIONS

Résultats et discussions:

I. Valeurs moyennes des paramètres protéo énergétiques sanguins en fonction de l'âge et du sexe.

I.1- Glycémie:

Chez les jeunes dromadaires, la glycémie est comprise entre deux valeurs extrêmes (1.55 et 1.68 g/l) avec une moyenne de 1.63 ± 0.009 g/l.

Tab.06 : Evolution de la glycémie en fonction de l'âge et du sexe.

	Chamelon A	Chamelon B	Chamelon C	Chamelon D	Chamelon E
1ère semaine	1.60 g/l	1.68 g/l	1.63 g/l	1.68 g/l	1.66 g/l
2ème semaine	1.54 g/l	1.68 g/l	1.63 g/l	1.65 g/l	1.64 g/l
3ème semaine	1.53 g/l	1.70 g/l	1.65 g/l	1.67 g/l	1.65 g/l
4ème semaine	1.56 g/l	1.69 g/l	1.63 g/l	1.62 g/l	1.65 g/l
5ème semaine	1.55 g/l	1.65 g/l	1.63 g/l	1.60 g/l	1.67 g/l
Glycémie moyennes (g/l) + s.e.m	1.55 ± 0.012	1.68 ± 0.008	1.63 ± 0.004	1.64 ± 0.015	1.65 ± 0.005

Nos résultats montrent que les chamelons présentent une glycémie élevée de l'ordre de 1.63 g/l supérieure à celles des monogastriques (0.72 à 1.26 g/l) cité par (Mulato, 1990) et sensiblement supérieure à celles observés chez les autres ruminants (Kaneko, 1980) comme les bovins (0.42 à 0.74 g/l) et les ovins (0.44 à 0.81 g/l).

Chez le dromadaire adulte, la glycémie est comprise entre 0.8 et 1.4 g/l (Souilem, 1999), elle est plus basse que chez les chamelons en croissance. Les valeurs élevées de la glycémie chez les jeunes chamelons seraient dues aux apports importants en lactose du lait, à l'importance de l'hormone de croissance et éventuellement, au stress lors du prélèvement du sang.

Le lait de la chamelle est caractérisé par sa richesse en lactose (5.6%), ce sucre est synthétisé par la glande mammaire à partir du glucose. La mamelle peut capter jusque 60 à 80 % de glucose plasmatique.

De nombreuses études ont montrés que le taux moyen de lactose dans le lait peut varier entre 29 et 58 g/l, un régime hydraté augmente le taux de lactose dans le lait de la chamelle.

Selon les résultats figurés dans le tableau (06), nous avons constaté qu'il ya une diminution de la glycémie avec l'âge, ainsi que la glycémie est élevée chez le mâle chamelon et basse chez la femelle.

Ces résultats sont en accord avec ceux de (Kelanemer, 2003) qui a signalé une glycémie moyenne de l'ordre de 1.61 g/l chez les jeunes chamelons de l'âge d'un mois, par contre, ne sont pas en accord avec ceux de (Ben Goumi et al, 1991) qui rapporte une glycémie moyenne de l'ordre de 1.18 ± 0.21 g/l chez les jeunes chamelons de moins de deux mois.

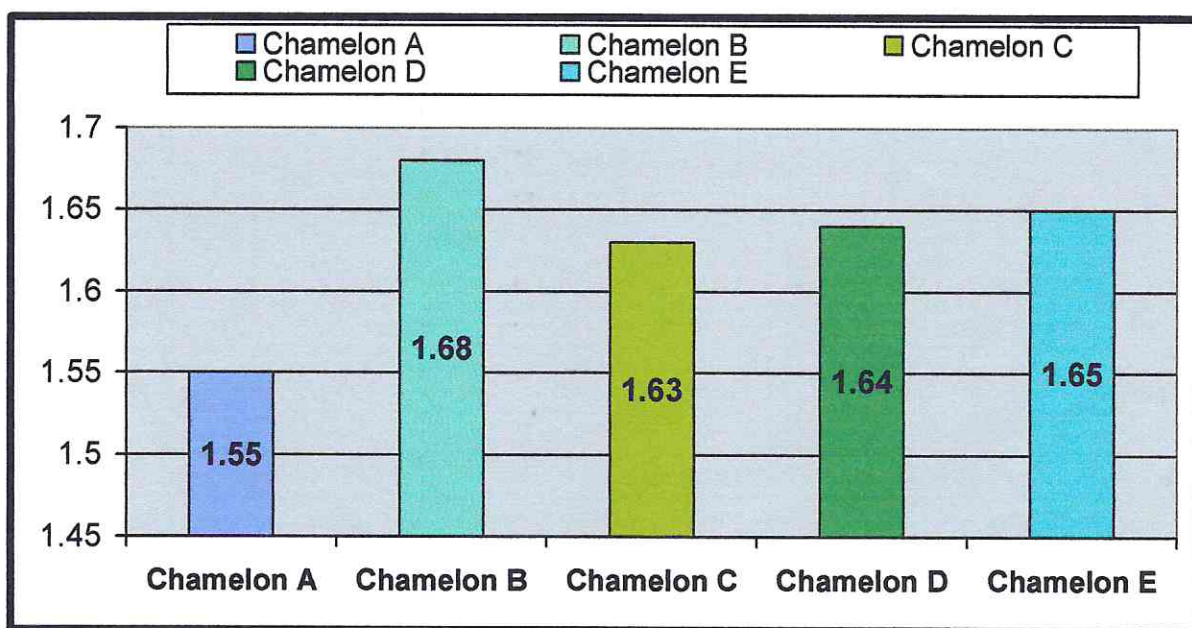


Fig.03: Valeurs moyennes de la glycémie (g/l).

Dans une étude faite sur des dromadaires de différents âges, (Ben Goumi et al, 1991) a signalé que le taux de glucose sanguin diminue progressivement avec l'avancement de l'âge. Cette diminution de glucose est expliquée par la maturation précoce du système digestif (la rumination commence à partir de la deuxième semaine).

De même que (Tataouine, 2006) a montré qu'il y a une diminution de la glycémie en fonction de l'âge (jeunes : 0.93 ± 0.05 g/l ; adultes : 0.88 ± 0.06 g/l ; âgés : 0.83 ± 0.02 g/l).

Cette constatation a été déclarée par (Kelanemer, 2003) qui a signalé qu'il y a une corrélation négative de la glycémie avec l'âge.

I.2-Protéines totales:

Le dosage des protéines totales dans le sang représente un indicateur fiable pour apprécier l'état immunitaire, l'état de fonctionnements hépatiques ou rénal et l'état nutritionnelle de l'animal.

Dans cette étude, nous avons obtenus deux extrêmes valeurs un minima de 59.49 g/l et un maxima de 67.08 g/l, avec une valeur moyenne de 63.70 ± 0.768 g/l.

Cette valeur est en accord avec celle citée dans la bibliographie (Kelanemer, 2003) qui rapporte une protéinémie moyenne de 63.87 g/l.

Tab.07: Evolution de la protéinémie en fonction de l'âge et du sexe.

	Chamelon A	Chamelon B	Chamelon C	Chamelon D	Chamelon E
1ère semaine	63.62 g/l	65.21 g/l	63.13 g/l	61.43 g/l	57.05 g/l
2ème semaine	63.76 g/l	66.51 g/l	64.09 g/l	60.48 g/l	58.19 g/l
3ème semaine	65.06 g/l	66.37 g/l	65.11 g/l	62.19 g/l	57.96 g/l
4ème semaine	64.24 g/l	68.10 g/l	65.73 g/l	63.62 g/l	60.28 g/l
5ème semaine	67.52 g/l	69.21 g/l	66.13 g/l	63.78 g/l	64.0 g/l
Protéines totales moyennes (g/l) +s.e.m	64.84±0.715	67.08±0.703	64.83±0.549	62.3±0.633	59.49±1.243

Selon les résultats obtenus, les concentrations des protéines totales augmentent avec l'âge. Cette augmentation peut être expliquée par la maturité progressive du système immunitaire chez les jeunes dromadaires.

Il semble que le sexe n'a pas d'influence sur le taux de protéines totales, cette déduction est en accord avec celle de (EL Kasmi, 1989) qui rapporte une protéinémie moyenne de l'ordre de 53 ± 6 g/l chez 20 chamelons mâles et femelles.

Le taux moyenne des protéines totales dans le sang déterminé dans cette étude est de l'ordre de 63.70 ± 0.768 g/l, est de la même grandeur que celui qu'on retrouve dans la littérature. Al Ali et al (1988) et Faye (1997) rapportent une protéinémie de l'ordre de 63 à 87 g/l.

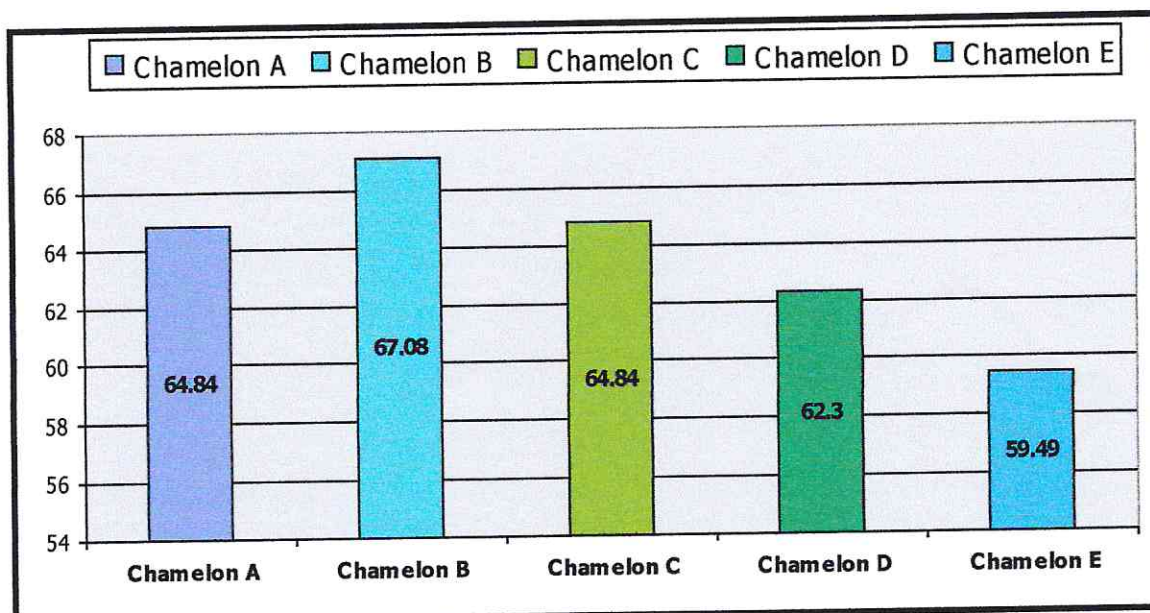


Fig.04 : Valeurs moyennes de la protéinémie (g/l).

L'étude de l'augmentation des concentrations des protéines plasmatiques avec l'âge a été décrite par (Ben Goumi et al, 1991) dans une expérimentation faite sur 54 dromadaires de différents âges (< 2 mois, 3-4 ans) et qui a signalé respectivement (49 ± 4 g/l, 65 ± 6 g/l). En revanche, (Kelanemer, 2003) a signalé que ni l'âge, ni le sexe ont un effet sur la protéinémie chez les jeunes dromadaires, par contre chez les adultes (>7 ans), le sexe influence sur ce paramètre et il a constaté que la protéinémie chez les femelles (69g/l) est élevée comparativement aux males adultes (61g/l) ce qui permet de dire qu'il existe un effet sexe à l'âge adulte sur ce paramètre.

CONCLUSION

A l'issue de cette étude, nous avons pu avoir une connaissance sur les valeurs moyennes des paramètres proteo-énergétiques sanguins chez les jeunes dromadaires et ses variations en fonction de l'âge et du sexe.

Notre étude, nous a montré que les jeunes dromadaires présentent:

- Une glycémie élevée, supérieure à celle des adultes.
- Une glycémie supérieure à celle des monogastriques et à celle des autres ruminants.
- Une glycémie qui varie en fonction de l'âge et du sexe.
- Une protéinémie qui augmente avec l'âge.
- Une protéinémie qui ne varie pas avec le sexe.

RECOMMANDATIONS

Le dosage des paramètres proteo-énergétiques chez le dromadaire peut constituer un indicateur assez fidèle de l'état nutritionnel des animaux. Il permet de déceler une éventuelle carence alimentaire et de diagnostiquer les troubles pathologiques subcliniques. Des valeurs de ces paramètres ont pu être établies et l'influence de certains facteurs physiologiques comme l'âge et le sexe a pu être déterminée.

D'autres travaux seraient nécessaires pour compléter cette étude, notamment la recherche des effets du sexe, de la saison, de l'âge, de l'exercice, de l'alimentation et de la zone géographique sur le cheptel camelin.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1-**Abbas, B. & Musa, B.E. (1986)** -Analyses of blood sera and common browse plants from the butana. International livestock centre for africa, Group Document SRC 12, 442-445.
- 2-**Abdalla, M.A. et Abdalla, O. (1979)** -Morphometric Observation on the Kidney of the camel, (*Camelus dromedarius*). *J. Anat.*, **129**, 45-50.
- 3-**Abdalla, O, M.; Wasfi, I, A. & Gadir, F, A (1988)** -The arabian race camel normal parameters. I. Haemogram, enzymes and minerals. *Comp. Biochem. Physiol.*, **90 A**, 237-239.
- 4-**Abdo, M. S. ; Hassanien, M. M.; Manna, M. E. & Hamed, M (1987)** -Electrophoretic pattern of serum proteins in the arabian camels. *Indian Vet. J.*, **64**, 841-844.
- 5-**Abu damir, H.; Barri, M. E. S.; Tageldin, M. H. & Idriss, O. F. (1990)** -Clinical and subclinical colloid goitre in adult camels (*Camelus dromedarius*) at Kordofan region of Sudan. *Br. Vet. J.*, **146**, 219-226.
- 6-**Al-Ali, A. K.; Al- Husayni, H. A. & Power, D. M. (1988)** - A comprehensive biochemical analysis of the blood of the camel (*Camelus dromedarius*). *Comp. Biochem. Physiol.*, **98 B**, 35-37.
- 7-**Arzoun, I.; H. S. & Hussein, M. F. (1984)** -The pathogenesis of experimental *Haemonchus Longistipes* infection in camels. *Vet. Parasitol.*, **14**, 43-53.
- 8-**Ateeq, G.; Kouider, S. & Kolb, E. (1984)** -Haematology of dromedaries: Cell counts, haemoglobin, proteins, urea, cholesterol, AST and ALT. Age and sex variations. *Arch. Exp. Vet. Med.*, **38**, 664-675.
- 9-**Barakat, M. Z. & Abdelfattah, M (1971)** -Seasonal and sexual variations of constituents of normal camel blood. *ZBL. Veterinaermed. A.*, **18**, 174-176.
- 10-**Ben Aissa (1989)** -Le dromadaire en Algérie. *Options Méditerranéennes, série séminaire*, **2**, 19-28.
- 11-**Ben Goumi, M.; Kessabi, M. & Hamliri, A. (1989)** -Teneurs et fractionnement des protéines sériques chez le dromadaire : effet de l'age et du sexe. *Maghreb Vet.*, **20**, 31-33.
- 12-**Ben Goumi et al (1991)** -Valeurs usuelles de certains paramètres biochimiques chez le dromadaire au Maroc : effets de l'âge, le sexe et la castration.
- 13-**Benjamin, M. M. (1984)** -Outline of veterinary clinical pathology. Ed. III. The Iowa State University Press, IOWA.
- 14-**Bhargava, A. K.; Mehrotra, P. N. & Banerjee, S. (1964)** -Biochemical studies on indian camel (*Camelus dromedarius*). V -Serum proteins and their variations with age, sex, pregnancy, rut and infection. *Indian J. Exp. Biol.*, **2**, 52-58.

- 15-Bhatia, J. S.; Ghosal, A. K.; Gupta, A.K.; Sharma, K.B.; Shekhawat, V. S. (1986) -** Studies on unilateral parotid secretion in camel (*Camelus dromedarius*).
Indian Veterinary Journal, **63**, 18-23.
- 16-Biagi, G. (1983) -**Ulteriori indagini sul quadro sieroprotidemico del *Camelus dromedarius* somalo. Ann.Fac. Med. Vet. Pisa, **35**, 193-200.
- 17-Bizzet, I M.; Farah, M. E.; Gugluocci, B. & Demi, S. (1988) -**Il metabolismo glicolipido del *Camelus dromedarius* allevato in somaliland. Ann. Fac. Med. Vet. Univ. Pia, **41**, 373-376.
- 18-Cauvet, C. (1925) -**Le chameau Tome 1 : anatomie physiologie race, vie et moeurs, elevage, alimentation, maladies,role économique.
Ed.Baillère et fils, paris, 784p.
- 19-Chandrasena, L. G.; Emmanuel, B.;Hamar, D. W. & Howard, B. R.(1979) -**A comparative study of the ketone body metabolism between the camel (*Camelus dromedarius*) and the sheep (*Ovis aries*).
Comp.Biochem. Physiol., **64 B**. 109-11.
- 20- Chandrasena, L. G.; Emmanuel, B. & Gilanpour, H. (1979) -**A comparative study of glucose metabolism between the camel (*Camelus dromedarius*) and the sheep (*Ovis aries*).
Comp. Biochem. Physiol., **62 A**. 837-840.
- 21-Chartier, C. M.;Chartier, F.; Lepers, J. P. & Pesce, J.L.(1986) -**Etude préliminaire de quelques parametres sanguins usuels du dromadaire Mauritanien (*Camelus dromedarius*).
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays Trop., **39**, 395-401.
- 22- Chiericato, G. M.; Schiappelli, M. P. & Warfa, A. A. (1986) -**Influenza del sesso su variabili ematochimiche del dromedario. Riv. Zootech. Vet., **14**, 196-199.
- 23-Chilliard, Y. (1989) -**Particularités du métabolisme des lipides et du métabolisme énergétique chez le dromadaire. Options méditerranéennes, série séminaires n° 2, C.I.H.E.A.M., 101-110.
- 24-Coles, E. H. (1979) -**Le laboratoire en clinique vétérinaire. Ed.Vigot, paris.
- 25-David, W. M., Peters, A. M. & Victor, W. R. (1985) -**Précis de biochimie de Harper. Ed. VI, Eska, Quebec, paris.
- 26-Dellman, H.D.; Blinn, P.C.et Fahmy, M.F.A. (1968) -**Contribution à l'étude de l'anatomie microscopique du tube digestif chez le chameau. In : Salivary and gastric physiology of camelids (W.V. Engelhardt; H. Holler, 1982).
- 27- Dellman,H.D.; Fahmy, M.F.A. (1968) -**Studies on the macroscopie anatomy of the oral cavity of *Camelus dromedaries*. In: Salivary and gastric physiology of camelids (W.V.Engelhardt; H. Holler, 1982).

- 28-Dogiel, V.A. (1926)** -The rumen and its microbes.In: La digestion microbienne chez les camélidés (Jouany, J.P. et Kayouli, C. 1989).
- 29-Doreau M, Ferchal E., Beckers Y(1997)** -Effects of level of intake and of available volatile fatty acids on the absorptive capacity of sheep rumen. *Small Ruminant Res.*, **25**, 99-105.
- 30-Eadie, J.M. (1962)** -Inter-relationships between certain rumen ciliate protozoa. *J. Gen.microbiol.* **29**, pp. 579-588.
- 31-Elias, E. & Yagil, R. (1984)** -Haematological and serum biochemical values in lactating camels (*Camelus dromedarius*) and their newborn. *Refuah Vet.*, **41**, 7-13.
- 32-ELkasmi, K (1989)** -Contribution à l'étude des protéines sériques et de certains minéraux chez le dromadaire : influence de l'âge et du sexe. *Memoire premier cycle*, I.A.V. Hassan II, Rabat, Maroc.
- 33-Eltohamy, M. M.; Salama, A. & Youssef, A. E. A. (1986)** -Blood constituents in relation to the reproductive state in the camel (*Camelus dromedarius*). *Beitr. Trop. Land. Vet. Med.*, **24**, 425-430.
- 34-Emmanuel, B.; Howard, B. R. & Emady, M. (1976)** -Urea degradation in the camel. *Can. J. Anim... Sci.*, **56**, 595-601.
- 35-Emmanuel, B. (1979)** -Comparative biochemical studies between the camel and other ruminants. *The camelid an all purpose animal.Proc. Khartoum. Workshop on camels.* Ed. Cokrill W.R., Uppsala, 449-478.
- 36-Emmanuel, B. (1980)** -Oxidation of butyrate to ketone bodies and CO₂ in the rumen epithelium, liver,kidney and lung of camel (*Camelus dromedarius*),sheep (*Ovis aries*) and goat (*Capra hircus*). *Comp. Biochem. Physiol.*, **65 B**, 699-704.
- 37-Emmanuel, B. (1981)** -Further metabolic studies in the rumen epithelium of camel (*Camelus dromedarius*) and sheep(*Ovis aries*). *Comp. Biochem. Physiol.*, **68 B**, 155-158.
- 38- Engelhardt, W.v.;Abbas,A.M.; Moussa,H M et Lechner-Doll, M.(1992)** -Comparative digestive physiology of the forestomachs in camelids. *Proc.1 st Inter. Camel., Conf.*, 263-270.
- 39-Engelhardt, W.v.;Holler, H. (1982)** -Salivary and gastric physiology of camelids. *Verh. Deuts.Zool. Ges.*, **16**, 195-204.
- 40-Engelhardt, W.v.; Lechner-Doll, M.; Heller R.; Schwrtz, H.J.; Rutagwenda, T. et Schulta W., (1986)** -Physiology of the forestomachs in camelids with particular reference to adaptation to extremet dietray conditions. *A comparative approach.* *Zoologische Beitrage*, **30**, 1-15.

- 41-Evans, E. W.; Pearce, G. R.; Burnett, J. et Pillinger, S.L. (1973) -Changes in some physical characteristics of the digesta in the reticulo-rumen of cows fed once daily. *Br. J. Nutr.*, **29**, 357-376.
- 42-Farid, M.F.A.; Shawket, S. M. et Abdel-Rahman M.H.A., (1984) -The nutrition of camels and sheep under stress. In: W.R.Cockrill(ed), *The camelid. An all purpose animal*, Proceeding of the kartoum Workshop on Camels, **Vol.I**. 293-322.
- 43-Faye, B, (1997) -Guide d'élevage du dromadaire. Edition Cirad-EMVT, Montpellier, 126.
- 44-Faye, B. & Mulato, C. (1991) -Facteurs de variation des paramètres protéo-énergétiques, enzymatiques et minéraux dans le plasma chez le dromadaire de Djibouti. *Rev. Elev. Vét. Pays Trop.*, **3**, (sous presse).
- 45-Gauthier-Pilters, H.(1979) -Aspects of dromedary ecology and ethology. *The camelid an all purpose animal. Proc. Khartoum. Workshop on camels. Ed. Cokrill W. R., Uppsala, , 412-430.*
- 46-Ghodsian, I; Nowrousian, I & Schels, H. F.(1978) -A study of some haematological parameters in the Iranian camel. *Trop. Anim. Hlth. Prod.*, **10**, 109-110.
- 47-Ghosal, A. K.; Apanna, T. C. & Dwaraknath, P. K. (1973) -Studies on the seasonal variation in the blood constituents of Indian camel (*Camelus dromedarius*). *Indian J. Anim. Sci.*, **43**, 642-644.
- 48-Ghosal, A. K.; Apanna, T. C. & Dwaraknath, P. K (1975) -A note on the effect of short-term water deprivation on certain blood characteristics in the camel (*Camelus dromedarius*). *Indian J. Anim. Sci.*, **45**, 105-108.
- 49-Ghosal, A. K.; Tanwar, R. K. et Dwaraknath P.. K. (1981) -Note on rumen microorganisms and fermentation pattern in camel. *Ind. J. Anim. Sci.*, **51**, 1011-1012.
- 50-Ghosal, A.K. et Lahiri, S.B.(1986) -Some observations on protozoan protein and amino acids from rumen of camel. *ind.vet.j.*, **63**, pp.729731.
- 51-Gihad, E. A.; El-Gallad, T. T.; Soud, A. E.; Abou El-Nasr, H. M. & Farid, M. F. A. (1989) -Feed and water intake, digestibility and nitrogen utilisation by camels compared to sheep and goats fed low proteins by desert products. *Options Méditerranéennes, Série séminaire n° 2, C. I. H. E. A. M.*, 75-81.
- 52-Guerouali A., Zine Filali R., Vermorel.M. Wardeh M. F (1995) -Maintenance energy requirement and energy utilisation by the dromedary at rest. *Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches.*, **13**, 59-69.

53-Hezagi, A. El. H. (1950) -The stomach of the camel.

Br. Vet. J., **106**, 209-213

54-Heller, R.; Lechner-Doll, M.; Weyreter, H. et Engelhardt W.v. (1986) -Forestomach fluid volume and retention of fluid and particules in the gastrointestinal tract of the camel (*Camelus dromedarius*). J. Vet. Med. J., A., **33**, 396-399.

55-Hifny, A.; Ahmed A. K., et Ibrahim, I. A. (1985) -Topography and morphology of the stomach of camel.

Assiut. Vet. Med. J., **15**, 45-49.

56-Hohne, H. K. und Niepage, H.(1985) -Untersuchung uber das blutbild des dromedars (*Camelus dromedarius*). Dtsch. Tierarz. Wschr., **92**, 322-327.

57-Holler, H. K. und Hassan, Y. M.(1966) -Bestimmung liniger blutbestandteile bei kamelen im sudan .Dtsch. Tierarz. Wschr., **73**, 553-566.

58-Hoppe, P.; Kay, R. N. B. et Maloiy, G. M. O. (1975) -Salivary secretion in the camel.

Journal of Physiology, **244**, 32-33.

59-Jouany,j.p.(1978) -Contribution à l'étude des protozoaires ciliées du rumen:leur dynamique, leur rôle dans la digestion et leur intérêt pour le ruminant. Thèse de Doctorat d'état. N) d'ordre 256.Université Clermont II, 2 Volumes.

60-Jouany, J.P. (2000) -La digestion chez les camélidés: comparaison avec les ruminants. INRA prod. Anim., **13**, 65-176.

61-Jouany, J.P. et Kayouli, C. (1989) -La digestion microbienne chez les camélidés.

Options méditerranéennes, Série séminaire, **2**, 89-96.

62-Kaneko, J. J. (1989) -Clinical biochemistry animals. Ed.IV, Academic Press, New York.

63-Kay, R. N. B. & Maloiy, G. M. O. (1989) -Digestive secretions in camels. Options Méditerranéennes. Série Séminaire n) 2, C. I. H. E. A. M., 83-87.

64-Kayouli C., Dardillat C., Jouany j.p., isserand j.l.(1995) -Particularités physiologiques du dromadaire: Consequences ur son alimentation. Options méditerranéennes, Série Etudes et Recherches., **13**, 143-155.

65-Kchouk, M. & Durand, M. (1958) -Quelques dosages chimiques dans le sang des dromadaires en tunisie. Arch. Inst. Pasteur Tunis., **35**, 3-57.

66-Kelanemer. R (2003) -La contribution à l'étude des paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire. Thèse de magistere.env d'Alger.

67-Kouider, S. & Kolb, E.(1982) -Untersuchungen uber den Gehalt an glucose und an Harnstof in Blut serum von kamelen. Mh. Vet. Med., **37**, 140-142.

- 68-Kouider, S.; Ateeq, G. & Kolb, E. (1988)** -Studies on the content of total protein, urea, total fat, cholesterol and bilirubin in blood plasma of camels during the course of a year. *Monatsh. Vet. Med.*, **43**, 139-142.
- 69-Lasnami (1986)** -Le dromadaire en Algérie, perspectives d'avenir. These de magistère I.N.A. Alger.
- 70-Lechner-Doll, M.; Rutagwenda, T.; Schwartz, H. J.; Schulkta W. Et Engelhardt, W.v. (1990)** -Seasonal changes of ingesta mean retention time and forestomach volume in indogenous grazing camels, cattle, sheep and goats on a thornbush savannah pasture. *J.Agric. Sci., (Camb.)*, **115**, 409-420.
- 71-Lechner-Doll, M.; Kaste, M. Et Engelhardt, W.v. (1991)** -Factors affecting the mean retention time of particules in the forestomach of ruminants and camelids. In: T. Tsuda, Y. Sasaki, R. Kawashina, *Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants*, Academic Press, San Diego, California, 455-482.
- 72-Less, A. S. (1927)** -A treatise on the one humped camel in health and diseases. In: la digestion microbienne chez les camélidés (J.P Jouany et Kayouly, 1988).
- 73-Lemosquet S., Dardillard C., Jailler M., Dulphy j.p(1996)** -Voluntary intake and gastric digestion of two hays by lamas and sheep: Influence of concentrate supplementation. *J.Agric.Sci.(Camb.)*, **127**, 539-548.
- 74-Malbert, C. H.; Fioramonti, J.; Bueno, M. et Ruckebush, Y. (1995)** -Motricité et transite intestinal. In : *Res. Vet. Sci.*, **13**, 467-481.
- 75-Maloiy, G.M.O. (1972)** -Comparative studies on digestion and fermentation rate in the fore-stomach of the one-humped camel and the zebre steer. *Res.Vet. Sci.*, **13**, 476-481.
- 76-Mathur, G. N.; Ghosal, A. K. & Bhatia, J. S. (1981)** -Note on certain constituents in the Indian camel. *Indian. J. Anim. Sci.*, **51**, 1179-1180.
- 77-Mirgani, T. (1977)** -Fatty acid composition of liver triglycérides of camel. *Wld. Rev. Anim.*, **13**, 57-59.
- 78-Mirgani, T. (1982)** -Effect of Fasting on camel serum lipids. *Sudan J. Vet. Sci. Anim. Hub.*, **23**, 73-76.
- 79-Mirgani, T.; Uro, A. O. & Sallman, H. P. (1988)** -Studies on gluconeogenesis in the camel. Univ. Khartoum, Fac. Vet. Sci. Scientific report part I, 62-70.
- 80-Mulato, C. (1990)** -Profil métabolique et statut nutritionnel camelins dans la république de Djibouti. D.E.S.S. (Productions animales en régions chaudes), I.E.M.V.T., Paris, France.
- 81-Nasr, H. (1971)** -Digestion in the Arabian camel. Salivary digestion.

Veterinary Medical Journal, Giza, 6, 203-208.

82-Nassar, S. M. (1971) -Digestion in camel In: Salivary and gastric physiology of camelids (W.V. Engelhardt; H. Holler, 1982).

83-Nawar, S. M. A.; El-Khaligi, G. E.-D.M. (1975) -Morphological, Micromorphological and histochemical studies on the parotid salivary glands of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). In: Salivary and gastric physiology of camelids (W.W. Engelhardt et H. Holler, 1982).

84-Nocek, J. E.; Kohn R. A. (1987) -Initial particule form and size on change in functional specific gravity of alfalfa and timothy hay. *J. Dairy Sci.*, 70, 1850-1863.

85-Orliac, D.G.-(1980) -Contribution à l'étude de la biochimie sanguine de dromadaires et de chèvres sahariens. These Méd. Vét. Toulouse, France, 1980.

86-Orskov, E. R. & Whitelaw, F. G. (1989) -Le recyclage de l'azote dans le tractus gastro-intestinal. Options Méditerranéennes, Série Séminaires n) 2, C. I. H. E. A. M., 99.

87-Osman, F. A.; Arnautovic, I. A. (1985) -Etudes anatomiques des dents incisives, canines et premières prémolaires du dromadaire (*Camelus dromedarius*).

Act. Vet., Vol, 35, 5, 353-366.

88-Rabagliati, D.S.(1924) -La dentition du dromadaire. In: the camel (R.T. Wilson, 1984).

89-Robert, W. Mc. & Gerald, W. G. (1983) -Biochemistry : a functional approach. Ed. III, W. B. Saunders Company, Philadelphia.

89-Rutagwenda, T. (1989) -Stratégies d'adaptation des dromadaires à un pâturage d'arbustes épineux de la savane: comparaison avec d'autres espèces domestiques.

Options méditerranéennes, série Séminaires, 69-73.

90-Rutagwenda, T. Lechner-Doll, M.; Schwartz, H. J.; Schultka, W. et Von Engelhardt W. (1990) -Dietary preference and degradability of forage on a semi- arid thornbush savannah indigenous ruminants, camels and donkeys.

Anim. Feed Sci. Techn., 35, 179-192.

91-Saber, A. S.; Abdel Moniem, M. E.; El Din, M. A. A. (1994) -Radiographic study of teeth development in foetal dromedary.

Journal of Camel Practice and Research, Vol. 1, N). 1, 34-38.

92-Salem, A. O. (1996) -Ultrastructure des glandes linguales postérieures profondes (Von Ebner) chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*). *Assiut. Vet. Med.J.*, Vol, 35, 1-28.

93-Shahrasbi, H. Et Radmehr, B. (1975) -Recherches anatomiques histologiques sur le troisième réservoir gastrique chez le chameau dromadaire des races de l'Iran.

Cah. Med. Vet., 44, 106-109.

- 94-Schmidt-Nielsen, B.; Schmidt-Nielsen, K; Jarnum, S. A. & Houpt, T. R. (1957) -Urea excretion in the camel. *Am. J. Physiol.*, **188**, 477-484.
- 95-Shawket S.M.(1976) -Studies on rumen microorganisms.MSc Thesis,Facukty of agriculture, Alexandria,Egypt., 88p.
- 96-Sellaouti, K. (1984) -Contribution à l'établissement des paramètres biochimiques sanguins du dromadaire. Thèse Méd. Vet., Sidi Thabet, Tunisie.
- 97-Simpson, G. G. (1954) -The principals of classification and classification of mammals. In: *The camel* (R. T. Wilson, 1984).
- 98-Snow, D. H.; Billah, A. & Ridah, A. (1988) -Effects of maximal exercice on the blood composition of the racing camel. *Vet. Rec.*, **123**, 311-312.
- 99-Soliman, M. K. & El Amrousi, S. (1965) -Serum bilirubin levels in Egyptian buffaloes and camels. *Vet.Rec*, **77**, 633.
- 100-Soliman, M. K. & Shaker, M. (1967) -Cytological and biochemical studies on the blood of adult she camels. *Indian Vet. J.*, **44**, 989-995.
- 101-Souillem, O.; Chine, O.; Alguemi, C. et Gogny M. (1999) -Etude de la glycémie chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*) en tunisie : résultats préliminaires. *Rev. Méd. Vet.* **150**, 537-542.
- 102-Tana, A.A.M.; Abdel Magied, E.M., (1998) -Anatomy of the pancreas of the one humped camel. *J.Camel Pract. Res.*, **51**, 57-60.
- 103-Tataouine, M ;(2006) -Considérations zootechniques de l'élevage du dromadaire dans le sud-est algérien : influence du sexe et de la saison sur certains paramètres sanguins. Mémoire de magister en sciences vétérinaires Batna.
- 104-Tayeb, M.A.F. (1950) -L'appareil glandulaire de la tête du chameau. *Rev. Elev.Méd. Vet. Pays trop*, **4**, 145-150.
- 105-Vallenas, A.; Cummings, J.F. et Munnell, J.F. (1971) -A gross study of the compartmentalized stomach of two new world camelids, the Lama and guanaco. *J.Morph.*, **134**, 399-424.
- 106-Wardeh, M.F.;Ould Al Mostafa, M.M.; Al Soughmary, M.S. (1990) -Races de dromadaires dans les pays arabes au nord et à l'ouest de l'afrique. Damascus (syrie), ACSAD, 15 p.
- 107-Whitby, L.G.; Percy-Robb, I. W. & Smith, A. F. (1984) -Lecture notes on clinical chemistry. Ed.III, Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburg.
- 108-Williams, V.J. (1963) -Rumen function in the camel. *Nature*, **137**, 1221.

- 109-Wilson, R. T. (1978)** -Studies on the livestock of southern Dafur, Sudan. Notes on camels. Trop.Anim. Hlth. Prod.,**10**, 19-25.
- 110-Wilson,R.T. (1984)** -The camel. The print house, pte LTD. Singapore. 223 p.
- 111-Wilson, R. T. (1989)** -The nutritional requirements of camel. Options Méditerranéennes, Série Séminaires n) 2, C.I.H.E.A.M., 171-179.
- 112-Yagil, R. (1982)** -Camels and camel milk. FAO Rome. Animal Production Health, paper n° **26**, 69.
- 113-Yagil, R. (1985)** -The desert camel, Comparative Physiological Adaptation. Basal, Kareger, 164.
- 114-Yagil, R. et Berlyne, G.M. (1976)** -Sodium and potassium metabolism in the dehydrated and rehydrated bedouin. Camel.J.Appl.Physiol., **41**, 457-461.
- 115-Zeuner, F.E. (1963)** -A history of domesticated animals. In : The camel. (R.T.Wilson, 1984) Basel, Karger, 164 p.

Résumé

Le travail que nous avons réalisé vise à étudier et à déterminer les valeurs moyennes de la glycémie et de la protéinémie chez les jeunes dromadaires, et de rechercher l'influence de certains paramètres physiologiques comme l'âge et le sexe.

Nous avons effectués cinq prélèvements sanguins chez cinq chamelons à raison d'un prélèvement par semaine. L'étude a montré que le taux moyen de glucose sanguin est de 1.63 ± 0.009 g/l, et le taux moyen de protéines totales est de 63.70 ± 0.768 g/l.

Mots clefs : la glycémie, la protéinémie, dromadaire.