

**République Algérienne Démocratique et populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche Scientifique**

**UNIVERSITE EL-HADJ LAKHDAR BATNA**



**FACULTE DES SCIENCES**  
**DEPARTEMENT VETERINAIRE**



N°ordre:

N° série:

**MEMOIRE DE MAGISTER**  
**EN SCIENCES VETERINAIRES**

**Option : Nutrition**

**Sujet :**

**Considérations zootecniques de l'élevage du  
dromadaire dans le Sud-Est Algérien : Influence du  
sexe et de la saison sur certains paramètres sanguins**

Présenté par : TITAOUINE Mohammed  
Né le : 10/03/1980 à Arris Batna

Soutenu publiquement le : .....

Devant le jury composé de :

|               |                                              |
|---------------|----------------------------------------------|
| M. MELIZI     | Prof. - Université de Batna: Président       |
| T. MEZIANE    | Prof. - Université de Batna: Rapporteur      |
| S. MEHENNAOUI | Prof. - Université de Batna: Examineur       |
| A. BENMAKHOUL | M.C. - Université de Constantine : Examineur |

**Année universitaire : 2005/2006**

# Sommaire

---

## Introduction

## Partie bibliographique

### CHAPITRE 1 : I- GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 1- Systématique et origine.....                       | 3  |
| 1-1 Systématique et taxonomie.....                    | 3  |
| 1-2 Origine des camélins .....                        | 4  |
| 1-3 Domestication.....                                | 4  |
| 2- Repartition et effectifs.....                      | 5  |
| 2-1 Dans le monde.....                                | 5  |
| 2-1-1 Distribution.....                               | 5  |
| 2-1-2 Densité.....                                    | 6  |
| 2-2 En Algérie.....                                   | 7  |
| 2-2-1 L'introduction du dromadaire en Algérie.....    | 7  |
| 2-2-2 Effectif.....                                   | 7  |
| 2-2-3 Répartition géographique .....                  | 7  |
| 2-2-4 Les races de dromadaire en Algérie .....        | 10 |
| 3- Rappel anatomo-physiologique .....                 | 12 |
| 3-1 La morphologie du dromadaire .....                | 12 |
| 3-2 Particularités Anatomiques de tube digestif ..... | 12 |
| 3-2-1 Cavité buccale .....                            | 12 |
| 3-2-2 Les glandes salivaires .....                    | 13 |
| a- Les glandes parotides .....                        | 13 |
| b- Les glandes sub-maxillaires .....                  | 14 |
| c- Les glandes sub-linguales.....                     | 14 |
| d- Les glandes buccales et autres petites glandes ..  | 15 |
| 3-2-3 La dentition .....                              | 15 |
| 3-2-4 Le pharynx et l'œsophage.....                   | 16 |
| 3-2-5 Les estomacs.....                               | 16 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3-2-5-1 Compartiment 1 Rumen (ou panse).....                                   | 16 |
| 3-2-5-2 Le compartiment 2 (réticulum).....                                     | 17 |
| 3-2-5-3 Compartiment 3 (Omasum).....                                           | 18 |
| 3-2-5-4 Compartiment 4, Estomac postérieur .....                               | 18 |
| 3-2-6 Les intestins.....                                                       | 20 |
| 3-2-6-1 L'intestin grêle .....                                                 | 20 |
| 3-2-6-2 Le gros intestin.....                                                  | 20 |
| 3-2-7 Le foie, le pancréas et la rate .....                                    | 20 |
| 3-2-8 La population microbienne des pré estomacs.....                          | 21 |
| 3-2-8-1 Les bactéries .....                                                    | 21 |
| 3-2-8-2 Les protozoaires.....                                                  | 21 |
| 3-2-8-3 Les champignons.....                                                   | 21 |
| 3-3 Particularités de la physiologie digestive.....                            | 22 |
| 3-3-1 Motricité des pré estomacs.....                                          | 22 |
| 3-3-2 Taille et densité des particules alimentaires dans les pré estomacs..... | 23 |
| 3-3-3 Le temps moyen de séjour des particules (TMS).....                       | 24 |
| 3-3-4 Rumination et éructation.....                                            | 26 |

## **CHAPITRE 2- II- ALIMENTATION DU DROMADAIRE**

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1- Le comportement alimentaire .....                                   | 27 |
| 2- Consommation de la matière sèche.....                               | 28 |
| 2.1 Sur le pâturage naturel.....                                       | 29 |
| 2-2 En stabulation.....                                                | 29 |
| 3- Consommation d'eau .....                                            | 30 |
| 3-1 Quantité d'eau ingérée à l'abreuvement et vitesse d'ingestion..... | 30 |
| 3-2 Rythme d'abreuvement.....                                          | 30 |
| 4- Besoins du dromadaire.....                                          | 31 |
| 4-1 Les besoins d'entretien .....                                      | 31 |

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 4-2 La production du lait .....                            | 31 |
| 4-3 Production de travail .....                            | 32 |
| 4-4 Besoins de l'eau, les vitamines et les minéraux.....   | 32 |
| 5- Les principales plantes broutées par le dromadaire..... | 33 |
| 5-1- les plantes éphémères ou Achebs .....                 | 33 |
| 5-2- les plantes vivaces (arbre et arbustes) .....         | 33 |

## **CHAPITRE 3 III- DIGESTION ET METABOLISME CHEZ LES**

### **CAMELIDES**

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 1- Métabolisme énergétique .....                   | 36 |
| 1-1 Métabolisme du glucose.....                    | 36 |
| 1-2 Métabolisme des lipides.....                   | 36 |
| 2- Métabolisme de l'azote.....                     | 37 |
| 2-1 Cas de rations pauvres en azote.....           | 38 |
| 2-2 Cas de rations riches en azote dégradable..... | 38 |
| 4- Métabolisme minéral .....                       | 39 |

## **Partie expérimentale**

### **MATERIEL ET METHODES**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| A- Monographie de la région..... | 40 |
| 1- Contexte écologique.....      | 40 |
| 1-1- Sols.....                   | 40 |
| 1-2- Températures.....           | 40 |
| 1-3- Précipitations.....         | 41 |
| 1-4- Evaporation.....            | 42 |
| 1-5- Vents.....                  | 42 |
| 1-6- Hydrologie.....             | 42 |
| 2- Population.....               | 42 |
| 3- Superficie.....               | 43 |
| 4- Structure agraire.....        | 43 |
| 5- Production végétale.....      | 43 |
| 6- Production animale .....      | 43 |
| Conclusion.....                  | 44 |
| B- Les animaux.....              | 45 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| C- les prélèvements.....           | 45 |
| D- Méthodes analytiques.....       | 46 |
| I-Les éléments minéraux.....       | 46 |
| 1-Calcium.....                     | 46 |
| 2-Phosphore.....                   | 46 |
| 3-Magnésium.....                   | 46 |
| 4-Sodium - Potassium.....          | 46 |
| 5-Fer.....                         | 46 |
| II-Les constantes biologiques..... | 47 |
| 1-Le Glucose.....                  | 47 |
| 2-Le cholestérol.....              | 47 |
| 3 –Les triglycérides.....          | 47 |
| 4- Les lipides totaux.....         | 48 |
| 5- Urée.....                       | 48 |
| 6- Les protéines totales.....      | 48 |
| 7-L’albumine.....                  | 48 |
| 8-La créatinine.....               | 49 |
| III- Traitement statistique.....   | 49 |

## **RESULTATS ET DISCUSSION**

### **CHAPITRE 1 ETUDE DE LA ZOOTECHNNIE D ELEVAGE**

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Introduction.....                                        | 50 |
| 1- L’organisation de l’élevage.....                      | 51 |
| 1-1 Le troupeau camélin et le type d’élevage .....       | 51 |
| 1-2 La taille du troupeau.....                           | 53 |
| 1-3 La structure du troupeau.....                        | 54 |
| 2- Les caractéristiques zootechniques de l’élevage ..... | 56 |
| 2-1 La sélection des géniteurs.....                      | 56 |
| 2-2 La reproduction .....                                | 56 |
| 2-3 L’âge à la première saillie.....                     | 56 |
| 2-4 La période de saillies.....                          | 57 |
| 2-5 La parturition ou chamelage .....                    | 57 |
| 2-6 Le sevrage.....                                      | 58 |
| 2-7 La lactation .....                                   | 58 |
| 2-8 Les mortalités .....                                 | 59 |

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2-9 L âge à la réforme                                              | 61        |
| <b>Etude des paramètres plasmatiques du métabolisme énergétique</b> |           |
| 1-Le glucose                                                        | 62        |
| 2- Les paramètres lipidiques                                        | ... ..63  |
| 2- 1- Les lipides totaux                                            | ...63     |
| 2-2 les triglycérides plasmatiques                                  | .64       |
| 2-3 le cholestérol                                                  | ..64      |
| <b>Etude des paramètres plasmatiques du métabolisme azoté</b>       |           |
| 1- Urée sanguine                                                    | ..66      |
| 2 Les protéines totales plasmatiques                                | .68       |
| 3- La sérum albumine                                                | .. .69    |
| 4- La créatinine                                                    | . 70      |
| <b>Etude du métabolisme minéral : les macro éléments</b>            |           |
| 1-les macro-éléments plasmatiques                                   | .... ..72 |
| 1-1- Le calcium                                                     | ..72      |
| 1-2- Le phosphore                                                   | .73       |
| 1-3- Le magnésium                                                   | .75       |
| 1-4 -Le sodium                                                      | 76        |
| 1-5- Le potassium                                                   | ...77     |
| <b>Etude du métabolisme minéral : les oligo-éléments</b>            |           |
| 2-les oligo-éléments plasmatiques                                   | 79        |
| 2-1-Le fer                                                          | ..79      |
| <b>conclusion</b>                                                   |           |

## LISTE DES TABLEAUX

| Numéro | Titre                                                                                                                                                                                | Page |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 01     | - Répartition de l effectifs camélin dans les wilayas sahariennes                                                                                                                    | 08   |
| 02     | - Répartition de l effectif camélin dans les wilayas steppique                                                                                                                       | 08   |
| 03     | - Composition du salive de la glande parotide chez les camélidés et chez le mouton                                                                                                   | 14   |
| 04     | - Les microorganismes du premier compartiment des pré-estomacs des camélidés.                                                                                                        | 22   |
| 05     | - Un résumé des stratégies d adaptation du dromadaire et des animaux indigènes dans les condition sévères de pâturage pendant une saison sèche                                       | 25   |
| 06     | - Le TMS (h) du liquide, des petites particules (2mm), des grosses particules (20mm) dans le pré estomac chez les ovins, caprins, bovins et les dromadaires pendant une saison sèche | 25   |
| 07     | - Besoins en énergie nette Ne (MJ/j) et protéines digestibles DP (g/j) pour le dromadaire                                                                                            | 32   |
| 08     | - Les plantes annuelles                                                                                                                                                              | 33   |
| 09     | - Les plantes vivaces                                                                                                                                                                | 34   |
| 10     | - Températures moyennes mensuelles de la station de Guemmar (El-oued, 2004)                                                                                                          | 40   |
| 11     | - Hauteurs et nombre de jours de pluies mensuelles dans la station de Guemmar (El-Oued, 2004)                                                                                        | 41   |
| 12     | - Répartition des effectifs des animaux dans la wilaya d' El Oued                                                                                                                    | 44   |
| 13     | - Caractéristiques zootechniques de l'élevage camelin                                                                                                                                | 60   |
| 14     | - Evolution saisonnière de la glycémie chez le dromadaire                                                                                                                            | 62   |
| 15     | - Evolution saisonnière des lipides totaux plasmatique chez le dromadaire                                                                                                            | 63   |
| 16     | - Evolution saisonnière des triglycérides plasmatiques chez le dromadaire                                                                                                            | 64   |
| 17     | - Evolution saisonnière de la cholestérolémie chez le dromadaire                                                                                                                     | 64   |
| 18     | - Evolution saisonnière de la urémie chez le dromadaire                                                                                                                              | 66   |
| 19     | - Evolution saisonnière des protéines totales plasmatiques chez le dromadaire                                                                                                        | 68   |
| 20     | - Evolution saisonnière de l albuminémie le dromadaire                                                                                                                               | 69   |
| 21     | - Evolution saisonnière de la créatininémie chez le dromadaire                                                                                                                       | 70   |
| 22     | - Evolution saisonnière de la calcémie chez le dromadaire                                                                                                                            | 72   |
| 23     | - Evolution saisonnière de la phosphatémie chez le dromadaire                                                                                                                        | 73   |
| 24     | - Evolution saisonnière de la magnésémie chez le dromadaire                                                                                                                          | 75   |
| 25     | - Evolution saisonnière de la natrémie chez le dromadaire                                                                                                                            | 76   |
| 26     | - Evolution saisonnière de la kaliémie chez le dromadaire                                                                                                                            | 77   |
| 27     | - Evolution saisonnière de la sidérémie chez le dromadaire                                                                                                                           | 79   |

## LISTES DES FIGURES

| <b>Numéro</b> | <b>Titre</b>                                                   | <b>Page</b> |
|---------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| 01            | - Taxonomie des camélins                                       | 03          |
| 02            | - Aires de distribution de l'espèce caméline                   | 05          |
| 03            | - Aires de distribution du dromadaire en Algérie               | 09          |
| 04            | - Localisation des principales races de dromadaires en Algérie | 11          |
| 05            | - Anatomie de l'appareil digestif                              | 19          |
| 06            | - Les sacs glandulaires                                        | 19          |

## **LISTES DES ABREVIATIONS**

**Ca** : Calcium

**CAA** : Coefficient d'absorption apparent

**Cl**: Chlore

**DP** : Protéines digestibles

**Fe**: Fer

**Fig** : Figure

**HCl**: acide chlorique

**K** : Potassium

**KJ** : Kilos joules

**KW**: Kilos watt

**L** : Liter(s)

**M.A.P** : Ministre de l agriculture et de pêche

**m.Equ** : milli- équivalent

**Mg** : Magnésium

**MJ** : Méga joules

**MS** : Matières sèches

**Na** : Sodium

**Ne** : Energie nette

**P** : phosphore

**PV** : Poids vif

**TMS**: Temps moyen de séjour

**UF** : Unité fourragère



## Introduction

*« Laissez la voie pour la chamelle , elle connaîtra son chemin »*

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

En Algérie, le dromadaire a toujours fait partie prenante du paysage socio-économique du Sud, que soit désertique ou steppique.

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 dépassé.

Plusieurs études ont montré que le dromadaire possède une meilleure capacité à digérer les fourrages pauvres que les autres ruminants domestiques en raison d'une plus grande rétention des particules solides dans les pré-estomacs. De ce fait, l'élevage du dromadaire (*Camelus dromedarius*) revêt une importance considérable notamment dans les zones arides et semi-arides du Sud Algérien. Le dromadaire est un animal sobre, rustique et parfaitement adapté au climat désertique et chaud. Il présente des particularités physiologiques et biochimiques qui lui permettent de lutter contre les contraintes du milieu (fort écart thermique 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 usuelles des principaux paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire en Algérie et de rechercher l'implication de certains facteurs physiologiques comme l'âge, le sexe et la saison.

## I- GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

### 1- Systématique et origine

#### 1-1 Systématique et taxonomie :

La taxonomie complète des camélins est donnée dans la fig N° :1

(Figure N° :1) Taxonomie des camélins (SIMPSON, 1954 ; CHEHMA, 1996 ; WARDEH, 1989).

- Règne : Animal
- Sous- règne : Métazoaires
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebratés
- Super-classe : Tetrapodes
- 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)

Les camélins sont classés en deux espèces: *Camelus dromedarius* (dromadaire ou chameau à une bosse) et *Camelus bactrianus* (chameau de Bactriane ou chameau à deux bosses). La séparation du Genre *Camelus* en 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, Le croisement est possible, et de là, on considère que *Camelus dromedarius* et *Camelus bactrianus* sont deux sous-espèces d'une espèce unique.

Les deux espèces appartiennent à la famille des Camélidés et à la sous-famille des camélinés. Généralement, ces deux espèces sont rattachées aux ruminants. Bien que les camélins ruminent mais il est inexact de 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.

### **1-2 Origine des camélins :**

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 ; CHEHMA, 1996). 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'Éocène 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).

### **1-3 Domestication :**

Le dromadaire a été domestiqué pour plusieurs raisons car il a été utilisé non seulement comme animal de bât, mais également pour sa viande, son lait et son poil "oubarr".

Il est fort probable que le processus de domestication a commencé depuis 3000 ans avant Jésus-Christ quelque part dans le Sud de la péninsule arabe comme lieu de l'origine de domestication, (WILSON, 1984 ; MIKESSELL, 1955 ; BULLIET ; 1975) alors que ZEUNER (1963) et WARDEH (1993) supposent que la domestication aurait pu avoir lieu plus loin au Nord et au centre de l'Arabie.

L'acceptation de la vallée de Hadramaout comme berceau de domestication n'est pas basée sur des documents historiques ou archéologiques qui sont rares, et ce avant le 6ème siècle avant Jésus-Christ (C'est à dire depuis 2600 ans), mais sur une littérature classique. Peu de gravures et d'objets archéologiques ont été mentionnés du temple de Hureidha et de Seiyum (les 2 à

Hadramaout) (ZEUNER, 1963).

Cependant, il y a plusieurs références de littérature avant cette période. Seulement l'origine arabe de la domestication est soutenue par l'histoire de la reine de Saba (Yémen) quand elle est allée visiter le prophète Soulaïmane à Jérusalem avec un grand convoi de dromadaires qui portèrent ses bagages (condiments, et pierres précieuses). Cet événement s'est produit au 9550 avant Jésus-Christ, c'est à dire depuis 2935 ans (WILSON, 1984; YAGIL. 1985).

## 2- Répartition et effectifs

### 2-1 Dans le monde

#### 2-1-1 Distribution

En général, le dromadaire est considéré comme animal tropical (WILSON,1984). Mais, actuellement sa zone est plutôt extra-tropicale. Le dromadaire est présent dans des zones à faible pluviométrie, d'une période relativement courte. Ceci est suivi par une longue saison sèche qui est souvent chaude. De même l'humidité excessive est défavorable pour la survie du dromadaire.

La population cameline mondiale est confinée dans la ceinture désertique et semi-aride d'Afrique et d'Asie.

De nombreuses tentatives d'introduction du dromadaire dans d'autres régions du monde ont été réalisées au cours des siècles en Afrique du Sud, en Amérique du Sud, en Australie centrale, au Sud Ouest et au Sud des Etats-Unis, aux Caraïbes et même en Europe (WILSON ; 1984, FAYE ;1997). Mais, les seules véritables réussites se résume aux Iles Canaries et à l'Australie.

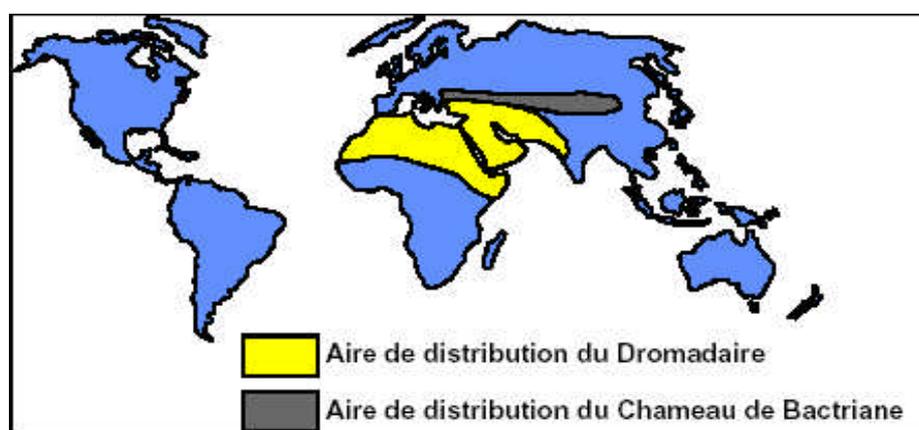


Figure N° 2 : Aires de distribution de l'espèce caméline (FAYE et al., 1999)

### 2-1-2 Densité

Si l'on évalue l'importance des effectifs à l'une des superficies occupées, on observe des densités camelines variant généralement entre 1 animal pour 50 km<sup>2</sup> (Burkina-Faso, Iran, Turquie) à 1 animal par km<sup>2</sup> environ (Kenya, Djibouti, Éthiopie, Soudan, Tunisie, Pakistan, Emirats Arabes), la palme revenant encore à la Somalie avec près de 10 dromadaires par km<sup>2</sup>. (FAYE, 1997).

Globalement, de ce point de vue on peut distinguer 4 catégories de pays

*1- les pays pour lesquels l'élevage camélin constitue une activité d'élevage mineure* (moins de 1% de la biomasse des herbivores domestiques)

- En Afrique : Nigeria, Sénégal et Burkina-faso
- En Asie : Turquie, Syrie, Iran et Liban

*2- les pays dans lesquels l'élevage camélin peut représenter une part importante de l'activité économique pour certains groupes de population* (entre 1% et 8% de la biomasse des herbivores domestiques)

- En Afrique : tous les pays d'Afrique de Nord à l'exception de la Tunisie (Maroc, Algérie, Libye et Égypte) ainsi que le Mali, Éthiopie et le Kenya.
- En Asie : Pakistan, Afghanistan, Irak, Oman et Palestine.

*3- les pays dans lesquels l'élevage camélin constitue une part importante de l'économie agricole* (entre 8% et 20% de la biomasse des herbivores domestiques)

- En Afrique : Tunisie, les pays sahéliens (Niger, Tchad, Soudan).
- En Asie : Arabie Saoudite, Jordanie, Bahreïn, Koweït et Yémen.

*4- les pays dans lesquels l'élevage camélin est primordial dans l'économie du pays* (plus de 20% de la biomasse des herbivores domestiques)

- En Afrique : Somalie, Mauritanie, Sahara occidentale et Djibouti
- En Asie : Emirats Arabes unis et Qatar

## **2-2 En Algérie**

### **2-1-1 L introduction du dromadaire en Algérie**

En ce qui concerne l'introduction des camélins en Algérie, beaucoup d'auteur, notamment (CURASSON, 1947), nous signent que c'est, grâce aux Arabes qu'il y a eu cette introduction ; Alors que, selon CAUVET(1925) les Berbères possédaient des dromadaires bien avant l'arrivée des arabes, D'ailleurs IBN-KHALDOUN,(1332-1406 cité par CAUVET,1925) l'historien des Berbères, précise que bien avant l'Islam, les Berbères vivaient en nomades avec leurs dromadaire. En effet, KAHINA, reine des Aurès (701 après JC), faisait porter devant elle, sur un dromadaire, une grande idole en bois qu'elle vénérait.

Par ailleurs, on pense que se sont les invasions Arabes, qui se succédèrent du onzième au douzième siècle, qui introduisirent ou plutôt réintroduisirent les dromadaires Asiatiques dans le nord de l'Afrique (CAUVET, 1925).

### **2-2-2 Effectif**

Aucune étude fiable sur le dromadaire en Algérie n'a été faite à ce jour pour nous permettre d'avancer des statistiques, des performances ou des systèmes d'élevage existants.

Le peu travaux réalisés ou en cours portent sur des thèmes pathologiques ou des thèmes zootechniques.

Les chiffres que nous donnons ne sont que des estimations avancées par le ministère de l'agriculture et du développement rural en 2003.

### **2-2-3 Répartition géographique**

Le dromadaire est réparti sur 17 Wilayas avec :

- 95% du cheptel soit 316180 têtes dans les huit Wilayas sahariennes.
- 4% du cheptel soit 12511 têtes dans les neuf Wilayas steppiques.
- 1% du cheptel est réparti sur le reste de l'ensemble des Wilayas.

**(Tableau N° 1) : Répartition de l effectif camélin dans les wilayas sahariennes (M.P.A, 2003) :**

| Wilayas                       | Ouargla | Ghardaïa | El Oued | Bechar | Tindouf | Tamanrasset | Adrar | Illizi |
|-------------------------------|---------|----------|---------|--------|---------|-------------|-------|--------|
| <b>Nombre d exploitations</b> | 1180    | 614      | 1289    | 618    | 1249    | 2236        | 1173  | 821    |
| <b>Effectifs</b>              | 51815   | 12129    | 62498   | 11498  | 35017   | 75112       | 35633 | 32478  |
| <b>Dont chammelles</b>        | 15448   | 7583     | 19048   | 8476   | 25094   | 51483       | 24760 | 9497   |

**(Tableau N° 2) : Répartition de l effectif camélin dans les wilayas steppiques (M.P.A, 2003) :**

| Wilayas                       | Biskra | Tébessa | Khenchela | Batna | Djelfa | Bayadh | Naama | Laghouat | M sila |
|-------------------------------|--------|---------|-----------|-------|--------|--------|-------|----------|--------|
| <b>Nombre d exploitations</b> | 73     | 12      | 3         | 30    | 353    | 5      | 119   | 285      | 52     |
| <b>Effectifs</b>              | 929    | 127     | 3         | 157   | 5628   | 214    | 550   | 4161     | 762    |
| <b>Dont chammelles</b>        | 620    | 38      | 2         | 106   | 1626   | 102    | 400   | 1236     | 641    |

Au delà des limites administratives le cheptel camélin est réparti sur trois principales zones d'élevage : le Sud-Est, le Sud-Ouest et l'extrême Sud avec respectivement 41%, 19% et 37% de l'effectif total.

*L'aire géographique Sud Est* : inclut deux zones :

- la zone Sud – Est proprement dite avec 64476 têtes soit plus de 19% de l'effectif total, qui concerne (El Oued, Biskra, M'sila, Tébessa, Batna et Khenchela).

Outre l'élevage sédentaire situé particulièrement dans la Wilaya de M'sila autour du chott

Hodna, nous constatons des mouvements de transhumance en été souvent liés à ceux des ovins, et qui vont des wilayas sahariennes vers les wilayas agro-pastorales de l'Est du pays (Khenchela - Tebessa - Oum-El-Bouaghi - Constantine - Setif - Bordj Bou Arriredj) (BEN AISSA, 1989)

- la zone centre qui compte près de 73733 têtes soit plus de 22% de l effectif total, englobe 2 Wilayas sahariennes (Ouargla et Ghardaïa) et 2 Wilayas steppiques (Laghouat et Djelfa).

A travers un couloir de transhumance El-Goléa - Ghardaia - Laghouat - Djelfa, les camelins passent la période estivale dans les Wilayas céréalières du centre et de l Ouest. (BEN AISSA, 1989).

L'aire géographique Sud Ouest, qui compte près de 64.000 têtes soit plus de 19% de l effectif total, comprend 3 wilayas sahariennes (Bechar, Tindouf et la partie Nord d'Adrar) et 2 Wilayas steppiques (Naama et El Bayadh).

En période estivale une partie du cheptel transhume jusque dans les Wilayas agropastorales de Tiaret et Saida (BEN AISSA, 1989).

L'aire géographique extrême Sud 125.000 têtes soit plus de 37% de l effectif total, comprend 3 wilayas sahariennes (Tamanrasset, Illizi et la partie Sud d'Adrar).

Les zones de pâturages sont constituées par les lits d'Oued descendant des massifs du Hoggar et du Tassili n'ajjer. Les mouvements de transhumance se font vers le Sud y compris dans certaines zones de pâturages des pays du Sahal ou en Libye (BEN AISSA, 1989).

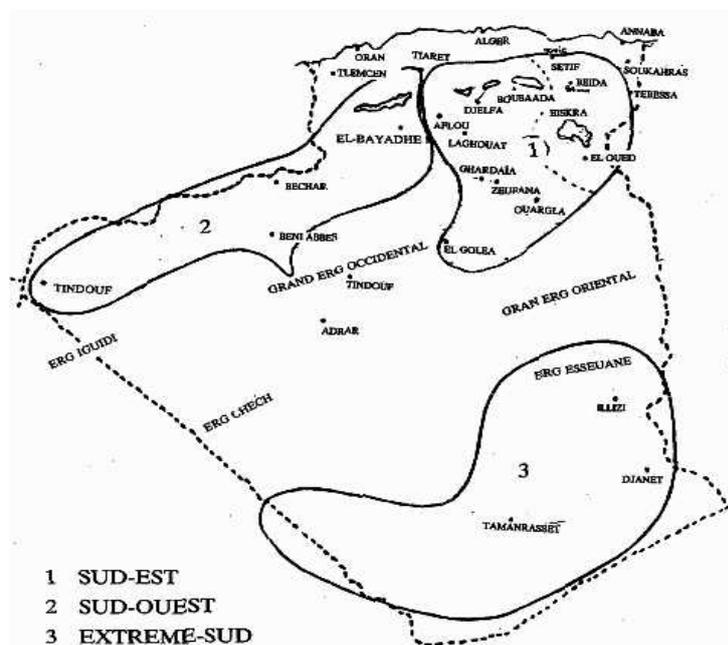


Figure N° 3 : Aires de distribution du dromadaire en Algérie (BENAISSA, 1989)

#### **2-2-4 Les races de dromadaire en Algérie : (BOUE, 1952 ; LASNAMI, 1986).**

Les populations camelines appartiennent à deux grands groupes génétiques : le Chaâmbi et le Targui (Méhari) qui comptent toutefois des sous types : Reguibi, Sahraoui, Chameau de L'Aftouh, L'Ajjer, L'Ait Kebbach, Le Berberi, Ouled Sid Cheikh et Chameau de la Steppe.

##### **Le Chaâmbi**

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. Il est utilisé à double fin (bât et selle) et se trouve répandu du grand erg occidental au grand erg oriental (lieu de prédilection : Metlili des Chaamba).

##### **L'Ouled Sidi Cheikh**

Animal médialigne, solide, à pelage foncé mi-long, également fortement croisé avec du sang arabe. C'est un animal bien adapté aussi bien à la pierre qu'au sable. Il est rencontré dans les hauts plateaux au nord du grand erg occidental (Sud oranais). Son élevage se trouve en déclin actuellement et est remplacé par le Sahraoui.

##### **Le Sahraoui**

C'est le résultat du croisement de la race Chaambi avec celle de l'Ouled Sidi Cheikh. Animal médialigne robuste, à pelage foncé, mi-long, c'est un excellent Méhari de troupe qui vit du grand erg occidental au centre du Sahara.

##### **L'Aït Khebbach**

Animal bréviligne, de taille moyenne, robe foncée et à poil ras, c'est un puissant animal de bât, rencontré notamment au sud ouest algérien

##### **Le Berberi**

Animal de forme fine, avec un 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 rencontre dans les confins sahariens et surtout à la limite de la steppe et du Sahara. Ce type est en déclin

##### **Le Targui**

Les dromadaires Targuis sont des animaux habitués aussi bien aux aides escarpements du Tassili et du Massif central du Hoggar, qu'aux sables. C'est un animal fin avec ses membres très

muscles. La bosse est petite et rejetée en arrière. La queue est également petite et les plantes des pieds sont fines. C'est un excellent méhari pour les patrouilles aux frontières. 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 Aijer*

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

### *Chameau de L Aftouh*

Dromadaire bréviligne trapu, c est un bon porteur et rencontré chez les Reguibets (Tindouf et Bechar)

### *Reguibi*

Animale longiligne, taille 2m habituellement, robe généralement claire couleur de café au lait et le poil est ras. C est un animal de selle par excellence, réputé dans tout l Ouest saharien comme bon raceur

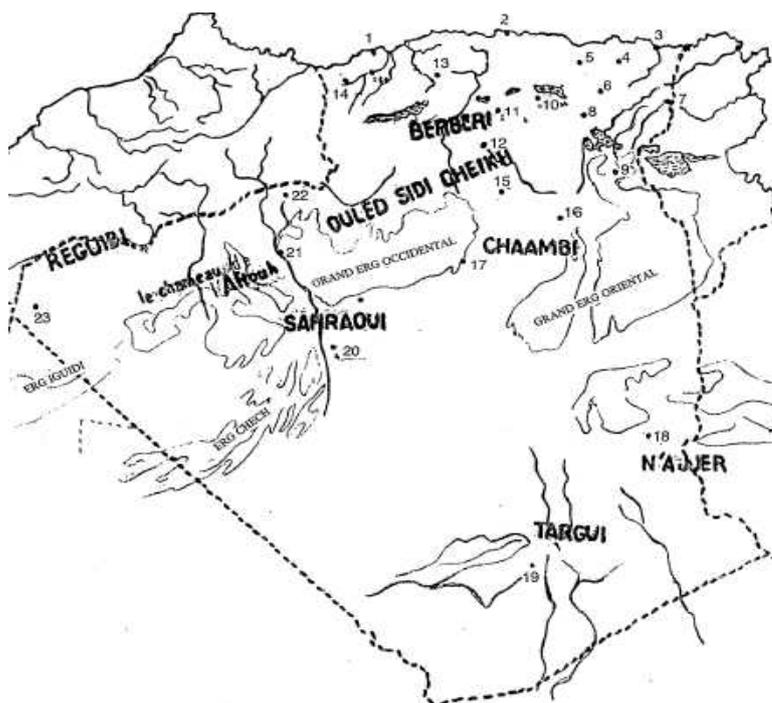


Figure N° 4 : Localisation des principales races de dromadaires en Algérie (BENAÏSSA, 1989)

### **3- Rappel anatomo-physiologique**

#### **3-1 La morphologie du dromadaire.**

Le dromadaire est très distinct des autres animaux domestiques, notamment, par la présence d'un long cou, de la bosse et des callosités. La tête est large, le cou est long et fin, le dromadaire n'a pas de cornes, les oreilles sont petites, les yeux larges et saillants, les narines longues peuvent être reformées pour les besoins de l'animal, la lèvre supérieure est fondue, poilue, extensible et très sensitive, la lèvre inférieure est large et pendante. Les membres sont puissants; Plus de 65% du poids du corps est supporté par les membres postérieurs (WILSON, 1984). Le mâle et la femelle ont des glandes derrière la tête qui servent à la transpiration. La peau est souple, recouverte de poils courts et fins. Le rallongement des poils est surtout au niveau des épaules et de la bosse, la couleur des poils est généralement brune variant au chocolat foncé à presque noir à rouge ou rouille fauve à Presque Blanc chez quelques types.

La femelle a quatre quartiers au niveau de la mamelle, les testicules du mâle sont positionnés haut derrière les cuisses (comme ceux du chat ou du chien) et le début du fourreau est dirigé vers l'arrière (WILSON, 1984).

#### **3-2 Particularités anatomiques de tube digestif**

##### **3-2-1 Cavité 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 ).

### 3-2-2 Les glandes salivaires

La structure et le fonctionnement des glandes salivaires ainsi que la composition de la salive est proche de celles des ruminants, seule la concentration en bicarbonates est plus élevée dans la salive du dromadaire (ENGELHARDT et RUBSAMEN, 1980) et les couleurs de ces glandes sont plus foncées (LEESE, 1927).

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 MALOY, 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 ; ABDALLA, et al. 1979).

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 nombreuses petites 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 seromucoïde ( 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; HOPPE et al. 1976; ABDALLA, 1979).

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).

**(Tableau N° 3) Composition du salive de la glande parotide chez les camélidés et chez le mouton (m. Equ/l)**

|                                               | Na+ | K+ | HCO <sub>3</sub> | HPO <sub>4</sub> | Cl |
|-----------------------------------------------|-----|----|------------------|------------------|----|
| <b>Alpaca</b><br><b>Ortiz et al. 1974</b>     | 165 | 13 | 122              | 33               | -  |
| <b>Dromadaire</b><br><b>Hoppe et al. 1975</b> | 152 | 24 | 119              | 9                | 16 |
| <b>Mouton</b><br><b>Kay,1966</b>              | 170 | 13 | 112              | 48               | 11 |

### **b) Les glandes sub-maxillaires**

Elles se situent au dessous des glandes parotides et la veine jugulaire (LEESE, 1927), pèsent environ 30 à 45g (TAYEB, 1950; HOPPE et al.1975 ; ABDALLA, 1979) et elles sont tubuloacineuses avec une sécrétion mixte séro-muqueuse (NASR,1971 ; HOPPE et al. 1975 ; NAWAR et EL-KHALIGI, 1977 ; ABDALLA, 1979).

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 seromucoïdes mais pas dans les autres cellules (NAWAR et EL-KHALIGI, 1977).

### **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 DELIMANN et FAHMY (1968). D'après SALEM (1996), la glande sub-

linguale 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 (HEGAZI, 1950 ; DELIMANN et FAHMY, 1968 ; DELIMANN et al. 1968 ; HOPPE et al. 1975).

#### **3-2-3 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 possèdent 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 cité 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 moyennes 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 pinces ovale ; moyennes elliptiques.
- 10 -11 ans: les incisives sont arrondies; les moyennes et les coins sont ovales.
- 12 ans: les moyennes rondes
- 13-15 ans: les pinces 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 male que chez la femelle (FAYE,1997).

### **3-2-4 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 2 m), c'est un long canal musculo-membraneux qui conduit les aliments du pharynx vers l'estomac. Il a une grande capacité et est garni de nombreuses glandes qui servent apparemment à humecter les fourrages grossiers qui représentent l'alimentation courante du dromadaire.(WILSON,1984; YAGIL, 1985 )

### **3-2-5 Les estomacs**

L'estomac du dromadaire présente de grandes différences avec celui des autres ruminants et ceci autant sur le plan de la conformation que sur celui de la structure (EMA et al. 1980). Nous nous limiterons à rappeler les principaux aspects anatomiques en rapport direct avec la digestion et qui semblent influencer nettement les fonctions physiologiques et métaboliques des réservoirs gastriques.

La conformation et les connections entre les réservoirs gastriques de camélidés sont si différentes de celles des ruminants que les opinions sur leurs limites anatomiques et leur rôle dans la digestion sont encore fortement discutées. Pour éviter des confusions avec les estomacs du ruminant dont ils diffèrent sur beaucoup de points, il est tacitement admis d'appeler les quatre réservoirs gastriques (ou compartiments) des camélidés C1, C2, C3 et C4.

#### **3-2-5-1 Compartiment 1 Rumen (ou panse)**

C'est la partie où débouche l' oesophage, c'est un énorme réservoir (le plus large) occupant une grande partie du côté gauche de l'abdomen (YAGIL et al., 1979), sa capacité est de 100 à 130L (PUROHIT et RATHOR, 1962 ; SOUILEM et al.1994), il peut contenir l'équivalent de 11-15% du poids corporel du dromadaire (SCHMIDT-NIELSEN, 1964).

Ce compartiment est subdivisé en 2 portions inégales au niveau de la face ventrale par un pilier transversal de muscle, l'une craniale petite et l'autre caudale nettement plus volumineuse.

mineuse (VALLENAS et al. 1971 ; YAGIL, 1985).

A l'extérieur, on note l'existence de 2 lobes appelés "sacs glandulaires " ou "sacs aquifères" se distinguent en un lobe antérieur ou gauche et un lobe postérieur ou droit (JOUANY et KAYOULI, 1988), ou en compte une cinquantaine dans chaque lobe pouvant contenir chacune 200 à 300 cm<sup>3</sup> d'eau (SHAHRASBI et RADMER, 1975).

A noter que les lobes concernent l'ensemble reticulo-rumen, cet ensemble présente également une différence anatomique avec celle des ruminants car l'épithélium interne du rumen est dépourvu de papilles (JOUANY et KAYOULI, 1988 ; SOUILEM et al. 1999).

Ces sacs glandulaires présentent des rubans musculaires solides ressemblant à des sphincters mais en réalité ne jouent pas le rôle des sphincters (WILSON, 1984). Ces sacs ou augets encore appelés cellules aquifères (CAUVET, 1925) sont régulièrement alignées, divisées par des cloisons secondaires (JOUANY et KAYOULI, 1988), leur surface interne est revêtue par une fine muqueuse (SCHMIDT-NIELSEN, 1964 ; SHAHRASBI et RADMER, 1974) .

Une gouttière oesophagienne traverse le rumen, le réseau et se termine par une ouverture à l'entrée du 3<sup>ème</sup> compartiment (JOUANY et KAYOULI, 1988 ; CORDIER, 1994).

### **3-2-5-2 Le compartiment 2 (réticulum)**

Il est relativement et partiellement séparé du premier compartiment, car il n'y a pas de sphincter. Il présente une forme de poire, il ne présente pas une structure alvéolaire de la muqueuse interne, une extrémité gauche est délimitée par le sillon rumino-réticulaire; l'extrémité droite, plus étroite, se constitue par le feuillet au niveau d'un très large sillon réticulo-omasique.

La cavité est, sauf au niveau de la petite courbure, entièrement bordée par de nombreux sacs aquifères analogues à ceux du rumen mais plus petits (BARONE, 1966). Il sont remplis de matériel végétal très fin qui s'évacue difficilement (CORDIER, 1994 ; HIFNY et al. 1985).

Il communique avec le compartiment 3 par un orifice beaucoup plus petit que celui observé chez les ruminants (JOUANY et KAYOULI, 1988).

A noter que les 2 premiers compartiments peuvent contenir de 10-15% du poids corporel (ENGELHARDT et RUBSAMEN, 1980) alors que ce pourcentage est de 1-2% pour le 3<sup>ème</sup> compartiment.

Au niveau des 2 premiers compartiments, le rôle des sacs glandulaires n est pas défini clairement, certains auteurs pensent qu'il s'agit des simples cavités destinées a la mise en réserve d'eau (LEESE, 1927 ; HEGAZI, 1950).

CAUVET (1925) estime que les réserves d eaux contenues dans ces cellules permettent, d'humecter les aliments lors de la rumination lorsque les camélidés sont privés d'eau dans les conditions de vie de désert.

D'autres auteurs estiment que les sacs glandulaires sont un lieu d'échange ayant un effet tampon complémentaire de celui de la salive (SCHMIDT NIELSEN, 1964).

Enfin, selon ENGELHARDT et RUBSAMEN (1980), la fonction principale de ces sacs glandulaires serait d'absorber rapidement l'eau et les produits terminaux solubles de la fermentation (AGV, ammoniacale ).

### **3-2-5-3 Compartiment 3 (Omasum)**

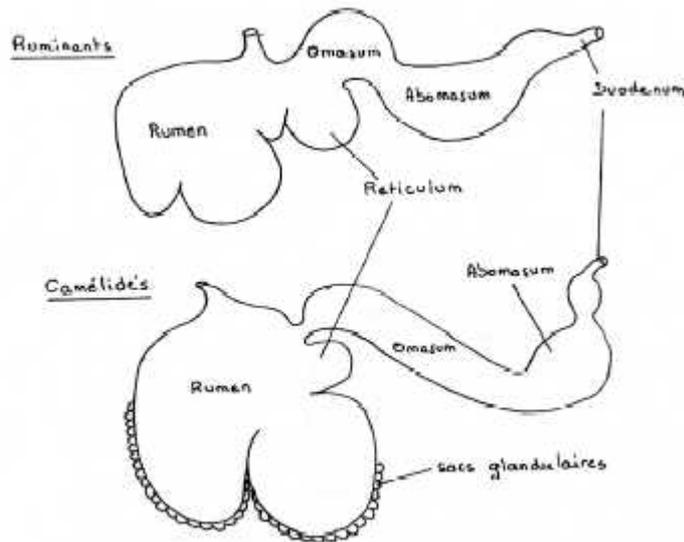
Il a été à l'origine de nombreuses controverses entre les physiologistes. C'est un organe tubulaire placé directement après le réseau et qui s'étend jusqu'au pylore (JOUANY et KAYOULI, 1988). Il est long, cylindrique et ne peut pas être distingué de l'abomasum de l'extérieur. A l'intérieur, la séparation est marquée par la cessation des plis de l'omasum qui contient les glandes tubulaires sécrétrices (WILSON, 1984).

JOUANY et KAYOULI (1989) rapportent que l'omasum est composé de 3 parties, la partie initiale qui est fortement dilatée, suivie d'un rétrécissement long, lequel se termine par une zone dilatée située près du pylore où est secrété l'HCl. Les 2 premières parties qui occupent les 2 tiers du 3ème compartiment sont tapissées d'une muqueuse glandulaire et présentent des plis longitudinaux. L'épaisseur moyenne de la muqueuse à ce niveau est de 26 mm environ (DOUGBAG et al. 1980 ; SOUILEM et al. 1994) et peut être assimilée à la muqueuse de la région fundique de la caillette (HIFNY et al. 1985).

### **3-2-5-4 Compartiment 4, Estomac postérieur (ou Abomasum)**

Il est la dilation terminale de l'Omasum, constituant le 1/5 du volume de ce dernier (YAGIL, 1985 ; SOUILEM et al. 1994). Cette partie est plus petite par rapport aux autres ruminants (SHAHRASBI et RADMER, 1975; WILSON, 1984; YAGIL, 1985 ; JOUANY , 2000). Elle est tapissée d'une muqueuse beaucoup plus épaisse que les 2 premières parties et forme de gros plis moins nombreux que dans la partie proximale. (JOUANY et KAYOULI, 1989).

La muqueuse de l'abomasum renferme des glandes à mucus qui sont différentes de celles des parties antérieures ainsi que de véritables glandes à pepsine (JOUANY et KAYOULI, 1988). Le pH diminue de 6,5 au niveau de l'omasum jusqu'au dessous de 4 dans l'estomac postérieur (YAGIL, 1985).



(Figure N° 5) Anatomie de l'appareil digestif (Faye, 1997)



(Figure N° 6) Les sacs glandulaires (Faye, 1997)

### 3-2-6 Les intestins

#### 3-2-6-1 L'intestin grêle

Il mesure 40 m de long environ chez un animal adulte (WILSON, 1984). Le duodénum commence avec une dilatation puis il forme un nœud. Le canal commun du pancréas et du

foie s'ouvre dans le nœud 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).

### **3-2-6-2 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 côté 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).

### **3-2-7 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, 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).

### **3-2-8 La population microbienne des pré estomacs**

#### **3-2-8-1 Les bactéries :**

Il y a très peu de différences dans la population microbienne anaérobie des pré estomacs de camélidés et de ruminants. Selon WILLIAMS (1963) et GHOSAL et al. (1981), les espèces dominantes de bactéries sont les mêmes et leurs nombres diffèrent peu (7 à  $26 \cdot 10^{11}$  bactéries par ml de jus de rumen). Une étude réalisée par MORVAN et al. (1996) montre que les lamas hébergent une population plus abondante de bactéries acétogènes que les ruminants. Il n'y aurait pas de différence significative dans les dénombrements de bactéries méthanogènes, de bactéries sulfato-réductrices et de bactéries cellulolytiques. La concentration des bactéries viables totales serait inférieure chez les camélidés.

#### **3-2-8-2 Les protozoaires**

DOGUEL (1926), a mis en évidence la présence d'un genre spécifique au dromadaire, qu'il a appelé ; *Caloxolex camelus*. La densité des protozoaires chez le dromadaire et de  $1,23 \cdot 10^6$ /ml de jus de rumen avec un régime à base de protéine ( FARID et al., 1979) , elle est de  $10,73 \cdot 10^4$  /ml de jus chez le dromadaire à jeune (BHATIA et al.,1986).Lors des conditions sévères d'alimentation (longues périodes de disette), les protozoaires peuvent disparaître (WILLIAMS ,1963 ; JOUANY et KAYOULI,1988)

Les observations faites par JOUANY et KAYOULI (1989) et KAYOULI et al. (1991, 1993 et 1995) indiquent que les concentrations de protozoaires sont plus faibles chez les dromadaires et les lamas que chez les autres ruminants. Les ciliés entodiniomorphes de grande taille sont uniquement du type B chez les camélidés, alors que les types A ou B sont présents chez les ruminants. La présence d'Isotrichidae n'a jamais été observée chez les camélidés (JOUANY,2000). BAHTIA et al. 1986 ont montré la prédominance de protozoaires de type B et un faible nombre voire l'absence de type A (*Polyplastron* spp., *Ostracodinium* spp., *Ophruscolex* spp.). la population de ciliés de type B présente une activité muralytique supérieure à celle de type A (KAYOULI et al. , 1989). La distinction de protozoaire en type A et B remonte à la classification d'EADI (1962) basée sur le pouvoir de cellulolyse.

#### **3-2-8-3 Les champignons**

La population fongique n'est pas encore caractérisée (JOUANY et KAYOULI,1988). Selon JOUANY (2000) leur concentration dans le compartiment 1 des camélidés serait supérieure à celle mesurée dans le rumen.

( Tableau N° 4) Les microorganismes du premier compartiment des pré-estomacs des camélidés (JOUANY, 2000).

| Auteurs                   | Concentration protozoaires (x 10 <sup>5</sup> /ml) | Entodinium spp | Epidinium spp | Meladininium | Diplodinium | Holotriches | Concentration Bactéries (x10 <sup>11</sup> /ml) |
|---------------------------|----------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------------------------------------------|
| <b>GHOSAL et al. 1981</b> | 1.9                                                | -              | -             | -            | -           | -           | 16.6                                            |
| <b>FARID et al. 1985</b>  | 12.0                                               | 74             | 9             | 4            | 13          | -           | -                                               |
|                           | 8.0                                                | 82             | 7             | 4            | 11          | -           | -                                               |
| <b>BAHTIA et al. 1986</b> | 1.0                                                | 75             | 5             | -            | 18          | 2           | -                                               |
|                           | 1.5                                                | 75             | 6             | -            | 17          | 1           | -                                               |
| <b>JOUANY, 2000</b>       | 3.1                                                | 77.8           | 14            | -            | 6.1         | -           | -                                               |

### 3-3 Particularités de la physiologie digestive

#### 3-3-1 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 digesta qui dépassent en puissance ceux observés chez les ruminants.

### **3-3-2 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.

### 3-3-3 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. 1989). 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+5h) en saison humide et (36+9h) en saison sèche (RUTAGWENDA, 1989).

En saison humide, les dromadaires ont un TMS de (25+2h) pour les petites particules au niveau du préestomac 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 de 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) un tel TMS qui est long au niveau des préestomacs 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 ; LECHNER-DOLL et al., 1983). 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).

(Tableau N° 5) Un résumé des stratégies d'adaptation du dromadaire et des animaux indigènes dans des conditions sévères de pâturage pendant une saison sèche (RUTAGWENDA et al. 1990).

| Stratégie                                                                            | dromadaire | Bovin | Ovin | Caprin |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|------|--------|
| • la sélection d une alimentation de haute qualité                                   | +++        | -     | +    | +++    |
| • la rétention des particules alimentaires                                           | +          | +++   | +++  | ++     |
| • l augmentation de la digestibilité du fourrage de mauvaise qualité dûe au long TMS | +          | +++   | +++  | ++     |

+++ Hautement ou plus développé

++ Moyennement

+ Légèrement ou moins

- mauvaise

(Tableau N° 6) Le TMS (h) du liquide, des petites particules (2mm), des grosses particules (20mm) dans le pré estomac chez les ovins, caprins, bovins et les dromadaires pendant une saison sèche (LECHNER-DOLL et al. 1990).

| TMS           | DROMADAIRE | BOVIN | OVIN | CAPRIN | MOYENNE |
|---------------|------------|-------|------|--------|---------|
| TMS (liquide) | 10,6       | 12,6  | 19,4 | 14,4   | 13,7    |
| TMS (2mm)     | 26,5       | 35,4  | 37,6 | 29,6   | 32,2    |
| TMS (20mm)    | 52,7       | 55,9  | 54,8 | 46,9   | 52,5    |

### 3-3-4 Ruminantion et éructation

Les camélins commencent leurs activités de ruminantion têt après la naissance de 10 à 14 jours, ils auront des aptitudes de ruminantion relativement développées après 1 mois, la ruminantion se fait pendant une longue période, jusqu'à plusieurs heures dans les deux positions (debout ou accroupie), chaque bol régurgite 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 ruminantion et les contractions des autres parties du système d'estomac antérieur (VALLUNAS et al. 1971; ENGELHARDT et al. 1986).

L'éructation des gaz (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>) issues du processus fermentatif dans les prèstomacs 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).

## II- ALIMENTATION DU DROMADAIRE

### 1- Le comportement alimentaire

Le dromadaire pâture tout en marchant et ne broute chaque fois que peu de la plante, excepté quelques plantes basses surtout l'Acheb broutée entièrement (Jakhmola, et al. 1996 ). Le dromadaire broute sans arrêt depuis le départ du campement jusqu'au retour (FAYE et TISSERAND, 1988), une tel comportement permet de parler de « pâturage ambulatoire ».

Il exige toujours de nouveaux terrains de pâture, Il est toujours en mouvement et peut parcourir quotidiennement de 50 à 70 km même en cas de disponibilité de grandes quantités d aliments (NEWMAN, 1979).

Le dromadaire peut pâture 4 à 8 heures par jours, avec 6 heures de rumination (WILLIAMSON et PAYEN, 1978 ; FAYE, 1997). YAGIL (1982) rapporte que le dromadaire pâture d avantage tôt le matin et pendant les dernières heures de l'après-midi en saison chaude.

GAUTHIER -PILTERS (1965) affirme également que pendant la saison des grosses chaleurs, il est difficile de contrôler la consommation fourragère et l'abreuvement des troupeaux en parcours libre.

Il consomme des espèces très variées (Graminées et Légumineuses, arbres fourragers, plantes herbacées ).

Le pourcentage total de fourrages ligneux dans la ration. est de 90% en saison sèche et 50% environ en saison de pluie (FAYE et TISSERAND, 1988). **Il convient à dire que la quasi-totalité des plantes préférées par le dromadaire n est pas aisément consommée par les autres animaux en raison des épines et du goût amer (YAGIL, 1982).**

Des études réalisées avec des fourrages pauvres en comparant les dromadaires aux ovins, montrent que les dromadaires nécessitent moins d eau par unité de matière sèche ingérée que les ovins. Ils digèrent plus les parois végétales et moins les matières azotées que les ovins (FARID et al. 1984).

Les dromadaires n'attachent souvent pas d'importance pour la végétation dense et succulente et se déplacent apparemment vers des parcours à végétation sèche (GAUTHIER-PILTERS et DAGG, 1981).

Pendant les mois d'été, les plantes relativement sèches sont souvent choisies mieux que les vertes (YAGIL, 1985), contrairement à ce qui se passe chez les ovins et les bovins qui cherchent la végétation jeune et succulente.

En outre, pendant les mois de chaleur et de sécheresse, les plantes apparemment sèches contiennent entre 7 et 32% d'eau et elles sont sélectivement choisies mieux que celles haute-

ment hydratées (YAGIL, 1985). Toutes ces données montrent les avantages de pâturages chez les dromadaires sur les autres animaux dans les régions arides. Elles confirment qu'en cas de stabulation (Intensification) les dromadaires n'exigent pas des bons fourrages mais seulement des fourrages hautement salés qui sont bien adaptés en zones arides (YAGIL, 1985).

Les exigences de pâturages pour les femelles en lactation sont beaucoup plus faibles que celles pour les bovins et elles donnent plus de lait que les bovins (KNOES, 1979).

Le dromadaire mange des plantes très épineuses non seulement par nécessité mais aussi par goût (GAUTHIER-PILTERS, 1977).

De longues papilles dont est muni son palais, des lèvres très mobiles et la faculté d'ouvrir la bouche davantage que n'importe quel autre ruminant, lui permettent d'ingérer des pointes de tiges de 20cm munies d'une douzaine d'épines longues de 3 à 10cm (GAUTHIER-PILTERS, 1977).

Du point de vue écologique, NEWMAN (1979) et GAUTHIER-PILTERS (1977) rapportent que, par son comportement alimentaire, le dromadaire pâture de manière à préserver le milieu écologique dans lequel il vit.

Les dromadaires ne surpâturent aucun type de végétation et peuvent atteindre les couches supérieures des formations végétales, ce que ne peuvent faire les autres animaux. Ils ne dénudent pas le sol et la couche arable ne se volatilise pas sous l'effet de leur piétinement (STILES, 1988).

En outre, comme les animaux parcourent de plus grandes distances que les autres pour s'alimenter avec la dispersion bien plus grande, leur pâturage a des conséquences moindres sur la végétation (STILES, 1988).

## **2- Consommation de la matière sèche**

Le dromadaire est un animal très sobre et très rustique, donc d'un pouvoir d'abstinence réellement considérable, mais il est nécessaire qu'il boive et qu'il mange à proportion de sa taille (CAUVET, 1925). Malheureusement, peu de publications ont traité ces aspects d'alimentation, les mesures d'ingestibilité des aliments ainsi que l'estimation de la capacité d'ingestion du dromadaire sont toujours des lacunes majeures pour la connaissance des productions camelines (RICHARD, 1988). Les conditions dans lesquelles, le dromadaire se nourrit varient fort, suivant qu'il est au repos, au pâturage, avec ou sans berger, quand il est en marche, chargé ou monté, ou quand il est en station momentanée dépourvue de pâturages (CAUVET, 1925).

## 2.1 Sur le pâturage naturel

Le dromadaire se nourrit de la végétation désertique se caractérise en 2 types biologiques (YAGIL, 1985):

- 1- les végétaux ligneux, grossiers et piquants parfois (plants vivaces ) qui sont très résistants à la sécheresse et à la chaleur
- 2- la végétation herbacée (annuelle) qui ne montre pas l'adaptation aux conditions climatiques sévères.

Toutefois, ce type de végétation dite éphémère germe après les pluies dans les endroits qui paraissent en temps habituel les plus impropres à la végétation.

Cette végétation spéciale forme le fond de la nourriture du dromadaire sur pâturage naturel, les principaux résultats de consommation proviennent des observations de GAUTHIER-PILTERS et al. (1981). Les résultats obtenus, varient de 3 à 11.5 kg par animal et par jour, suivent le type de pâturage, la saison, l'état de la plante, la teneur en eau et la densité végétale.

WILSON (1984) rapporte un chiffre de consommation de 2,5 kg par 100 kg de poids vif (12,5 kg pour un animal castré de 500 kg) pour une période de broutage de 10 heures. Il cite également ces chiffres :

|                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40-55 kg/jour en Somalie (SILBERMAN, 1959).<br>27-36 kg/jour en Inde (YASIN et ABDULWAHID, 1957).<br>15-20 kg/jour en Iran (KHATAMI, 1970). |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Il arrive souvent que les exigences de la marche, la nature stérile du pays, une sécheresse prolongée rendent le pâturage illusoire et insuffisant. Dans ce cas, il faut y ajouter un complément de nourriture suivant les ressources du pays, en Algérie, c'est surtout de l'orge, de la paille hachée, des dattes, de la luzerne et même du drinn rapporté de l'extérieur (CAUVET, 1925).

Selon GAUTHIER-PILTERS (1977) le dromadaire peut résister plusieurs mois avec une ration de 5 kg de MS/jour seulement et la plus petite ration de fourrage enregistrée pendant la saison de sécheresse de 1973 était 2 kg.

## 2-2 En stabulation

Les travaux faits sur l'estimation de l'ingestibilité de la MS des fourrages cultivés sont multiples, mais la plupart reste sans précision. En Algérie le premier travail a été réalisé par

KARECHE (1990), qui a enregistré une quantité de 1.4 à 1.5 kg de MS par 100 kg de poids vif, chez les dromadaires alimentés avec de la paille de blé. D'autres travaux ont suivi et ont donné des résultats très variables, suivant les régimes utilisés.

### **3- Consommation d'eau**

Il a déjà souvent été dit que le faible taux de déperdition d'eau et l'extrême résistance à la déshydratation font que les dromadaires peuvent rester plus longtemps sans boire que n'importe quel autre animal domestique (GAUTHIER-PILTERS, 1977).

#### **3-1 Quantité d'eau ingérée à l'abreuvement et vitesse d'ingestion**

Le dromadaire a une capacité d'ingestion extraordinaire et peut ingérer de grandes quantités d'eau en très peu de temps, il ingère le plus souvent 10-20 L/mn (maximum 27 L/mn). D'après GAUTHIER-PILTERS, 1977, la quantité moyenne journalière est de 20-30 L/jour. Ce résultat ne concerne qu'une période assez brève ou les températures dépassent tous les jours 40°C

HUSSEIN et al. (1997) rapportent qu'un dromadaire peut ingérer de 80 à 200 L d'eau en un seul abreuvement. YAGIL et al. (1976) a rapporté qu'un dromadaire de 600 kg a ingéré 200 L d'eau en 3 mn après 14 jours de déshydratation. Après une longue privation, le dromadaire peut ingérer 100 L en un seul abreuvement (MOSLEM et MEGHDICH, 1988).

ABDEL RAHIM et al. (1994) signale que la quantité d'eau ingérée varie suivant la saison et la température rectale.

#### **3-2 Rythme d'abreuvement**

Le rythme d'abreuvement est sujet à de grandes variations et dépend d'une multitude de facteurs tel que

- Les conditions météorologiques
- La qualité de pâturage
- Quelques variations individuelles (résistance à la soif. L'âge et l'état physiologique de l'animal et le travail fourni) (GAUTHIER-PILTERS, 1977 ; MOSLEM et MEGHDICH, 1988).

La plupart des auteurs indiquent un rythme de 3 à 4 jours en été ou même 2 à 3 jours (GAUTHIER-PILTERS, 1977).

COLE (1975) rapporte que le dromadaire boit une fois chaque semaine en été, chaque 7 à 10 jours en automne et en printemps et chaque 4 à 6 semaines en hiver. D'après YAGIL (1985) quand les températures de l'air dépassent 40°C. le rythme d'abreuvement sera le plus souvent de 3 à 7 jours.

CAUVET (1925) rapporte ces résultats :

- Le guide de l'officier méhariste au Niger indique un rythme de 2 à 3 jours en été, de 5 à 6 jours en hiver.
- Le capitaine CORTIER indique un rythme de 05 jours en été et 10-15 jours en hiver.
- Pour les Chaamba d'El-golea (Algérie), le capitaine MATHIEU indique un rythme de 5 à 6 jours en été.

IL faut noter que les quantités d'eau obtenues par la nourriture (en pâturage naturel) sont d'une grande importance pour le dromadaire, les plus grandes quantités d'eau sont fournies par les pâturages d'Acheb et ceux des plantes salées (GAUTHIER-PILTERS, 1977 ; YAGIL, 1985).

Suffisamment nourri de ces plantes contenant en moyenne une teneur de 50-60% d'eau (GAUTHIER-PILTERS. 1965 ; YAGIL, 1985), le dromadaire peut se passer de boire pendant toute la saison fraîche (6 à 7 mois), non seulement reste-t-il alors volontairement loin des puits, mais il refuse aussi l'eau quand on la lui présente (GAUTHIER-PILTERS, 1977).

#### **4- Besoins du dromadaire**

##### **4-1 Les besoins d'entretien :**

Les besoins énergétique et azotés d'entretien sont le strict minimum pour la survie du dromadaire. Selon GONZALEZ (1949) cité par CHAHMA (1996), les besoins exprimés pour un méhari français en Algérie et du « Camel corps » Anglais en Egypte de 450kg de PV sont de 8,5UF(7,5UF ration française et 10UF ration anglaise).

##### **4-2 la production du lait :**

Les besoins de la production laitière sont plutôt élevés ; la production d'un litre de lait nécessite l'équivalent d'un huitième d'énergie d'entretien pour un animal de 400 kg de PV. Tandis que pour les besoins en protéines, chaque litre de lait a besoin à peu près un cinquième de protéine d'entretien pour une femelle moyenne (WILSON, 1984).

### 4-3 Production de travail :

le dromadaire est plus efficace pour la production de la force de traction que beaucoup d'autres animaux domestiques, excepté le cheval. Un mâle castré de 500 kg peut produire une force de traction d'un sixième de son poids en moyen, l'équivalent de 83kg et une puissance de 455 Watt. L'énergie expédiée et l'équivalent de 2.275 KW ou 136.5 K Joules par minute ou 8.2 MJ par heure.

Selon GONZALEZ (1949) cité par CHAHMA (1996), un méhari de 450 kg, parcourant une étape de 50 Km par jour, monté ou comme animal de bât, fournissant une étape de 20 à 25 Km (chargé de 125 à 130 Kg), a besoin de 15UF en moyen.

**(Tableau N°7) Besoins en énergie nette Ne (MJ/j) et protéines digestibles DP (g/j) pour le dromadaire (après de Guerouali, 1995).**

| PV         | Entretien  |          | Croissance * |          | ** De Gestation |          | *** De Lactation |          |
|------------|------------|----------|--------------|----------|-----------------|----------|------------------|----------|
|            | Ne (MJ/j.) | DP (g/j) | Ne (MJ/j.)   | DP (g/j) | Ne (MJ/j.)      | DP (g/j) | Ne (MJ/j)        | DP (g/d) |
| <b>200</b> | 16,5       | 144      | 25,6         | 340      | -               | -        | -                | -        |
| <b>250</b> | 19,5       | 169      | -            | -        | -               | -        | -                | -        |
| <b>300</b> | 22,4       | 195      | 34,2         | 400      | 28,1            | 234      | 40,0             | 470      |
| <b>350</b> | 25,1       | 218      | -            | -        | 31,4            | 263      | 42,7             | 493      |
| <b>400</b> | 27,7       | 241      | 41,5         | 433      | 34,9            | 290      | 45,3             | 516      |
| <b>450</b> | 30,3       | 264      | -            | -        | 37,9            | 317      | 47,9             | 540      |
| <b>500</b> | 32,8       | 285      | 48,2         | 440      | 41,2            | 343      | 50,4             | 560      |
| <b>550</b> | 35,2       | 307      | -            | -        | 44,0            | 368      | 52,8             | 582      |
| <b>600</b> | 37,6       | 327      | -            | -        | 47,3            | 393      | 55,2             | 602      |

\* pour la croissance, les conditions sont calculées pour un gain 500g quotidien.

\*\* pour la gestation, les conditions sont calculées pour les 9<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> mois de gestation

\*\*\* pour la lactation, les conditions sont calculées pour une production de 5 litres

MJ : megajoules

### 4-4 Besoins de l'eau, les vitamines et les minéraux

En mauvaises conditions (sécheresse et saison chaude), les besoins de l'eau pour le dromadaire sont de 6 litres par jour et par 100 kilogrammes PV. En états de bonne saison des pluies, les besoins sont divisés par deux. Cependant, pour la production laitière, il est nécessaire d'avoir 1,5 litres de l'eau pour un litre de lait.

Les besoins en sodium sont hauts. Ils sont estimés à 20g pour 100 kilogrammes PV. Au-dessus de cette valeur, la quantité de sodium excrétée par l'urine est proportionnelle à la prise de

sel. Chez la chamelle d'allaitement, la quantité nécessaire est 2.5g par liter de lait. (BENGOUMI et al. 1998)

Les besoins d'entretien du phosphore et le calcium sont 2.5g et 4.0g/100kg PV respectivement (BENGOUMI et al. 1998). Pour le chamelle d'allaitement, les besoins en phosphore sont estimés de 1.1g et le calcium à un valeur de 1.9g par litre de lait.

Concernant le magnésium. On sait qu'un apport quotidien de 3 g par 100 kg de PV permet de maintenir une magnésémie normale. (FAYE, 1997)

Pour des oligoéléments, les conditions sont près de ceux des vaches (FAYE et BENGOUMI, 1997) au sujet du cuivre (15 mg/100kg PV), mais s'abaissent légèrement pour le zinc (> 60 mg/100kg PV) et le sélénium (0,06 mg/100kg PV). Les conditions pour des vitamines ne sont pas bien connues.

## 5- les principales plantes broutées par le dromadaire

Comme signalé auparavant, l'alimentation du dromadaire est basée sur le pâturage des plantes désertiques. Ces plantes peuvent être divisées en deux catégories :

### **5-1 Les plantes éphémères ou Achebs :**

Ces derniers poussent avec les pluies, elles constituent le meilleur pâturage du dromadaire et elle sont très appréciées par ce dernier.

### **5-2 Les plantes vivaces (arbre et arbustes) :**

Elles constituent un pâturage permanent, toujours disponible, puisqu'elles sont peu exigeantes en pluies et que le dromadaire broute surtout en saison sèche, en absence des Achebs.

**(Tableau N°8) Les plantes annuelles ou Achebs (CHAHMA, 1996)**

| Nom vulgaire | Degré d'appétence | observations            |
|--------------|-------------------|-------------------------|
| Lamdihna     | fort              |                         |
| Hommyd       | Faible            | Très salée              |
| Aguifaya     | Fort              |                         |
| Loughbitha   | Moyen             | Prend beaucoup de sable |
| Helma        | Fort              |                         |
| Goulglen     | Fort              | Très riche en eau       |
| Sfar         | Moyen             |                         |
| Harra        | Fort              |                         |
| arfj         | Fort              |                         |

(Tableau N°9) Les plantes vivaces (CHAHMA, 1996)

| FAMILLE        | NOM Arabe | Nom scientifique      | Caractéristiques                                                                                                                                                                                  |
|----------------|-----------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BORABINACEES   | Halma     | Lithospermum collosum | Plante annuelle, tige raide, ramifiée. Commune en Afrique du nord                                                                                                                                 |
| CARYPHYLLACEES | Djefna    | Gymnocarpose décander | Arbustes bas. Commune dans tout le Sahara septentrional, Atlas saharien, manque au Sahara central.                                                                                                |
| CHENOPODIACEES | Ajram     | Anabasis articulata   | C est condiment salé de valeur nutritive moyenne, courante dans les oueds à sable grossier et sur les ergs                                                                                        |
|                | Damrane   | Traganum nudatum      | C est condiment salé et un fourrage nutritif qui peut être bottelé. Se trouvant dans les petits oueds sablo-pierreux et sur le erg, laxative lorsqu elle est verte                                |
|                | Guetaf    | Atriplex halimus      | Condiment salé très apprécié l été, occasionne souvent la météorisation. Recontrée surtout dans les grands oueds argilo sableux                                                                   |
|                | Had       | Cornulaca monocantha  | Très résistant à la sécheresse, fourrage nutritif surtout en septembre quand les feuilles deviennent blanchâtre, c est un condiment salé propriétés galactogènes. Exclusivement une plante d erg. |
| CRUCIFERES     | Chebok    | Zilla spinosa         | Elle reverdit sous l action d une faible pluie au printemps et en automne,                                                                                                                        |
| EPHEDRACEES    | Alanda    | Ephedra fragilis      | Arbuste à rameaux articulés. Commune dans les sables, dans tout le Sahara occidental et septentrional. Atteint vers le Sud de Tadmaït, la Hamada de Tingher et le nord du Tassili                 |
| LEGUMINEUSES   | Merkh     | Genista saharae       | Arbuste de 1 à 2 m feuilles unifoliées très caduques. Commune au Sahara septentrional                                                                                                             |
| RHAMINACEES    | Sedraa    | Zizuphus lotus        | Arbuste qui par ses fruits et ses feuilles constitue un bon fourrage. Les fruits charnus consommables par l homme.                                                                                |
| TEREBINTHACEES | Betoum    | Pistacia atlantica    | Arbre pouvant atteindre 10m, se trouve au Sahara septentrional                                                                                                                                    |

| <b>FAMILLE</b> | <b>NOM Arabe</b> | <b>Nom scientifique</b>    | <b>Caractéristiques</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GRAMINEES      | Drine            | <i>Aristida pungens</i>    | Très résistante à la sécheresse, surtout apprécié et nutritive lorsqu'elle est en graine de mars à juin et restant une assez bonne base de fourrage sec, le drine peu se botteler. Se trouve dans tous les oueds sablonneux, en altitude, c'est un des végétaux les plus courants du Sahara |
|                | Seliame          | <i>Aristida obtusa</i>     | Très commune dans tout le Sahara,                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                | Sfar             | <i>Aristida acutiflora</i> | Pâturage d'erg beaucoup plus apprécié des ânes et caprins                                                                                                                                                                                                                                   |
| POLYGONACEES   | Arta             | <i>Colligonum comosum</i>  | Pâturage apprécié de février à juin dans la période de floraison et de fructification utilisable à partir d'octobre car les feuilles sont caduques. Commune au Sahara, plus particulièrement dans les grands oueds et les vastes dépressions au fond sablonneux                             |
|                | Azel             | <i>Colligonum azel</i>     | Produit le fourrage toute l'année. Surtout dans les ergs                                                                                                                                                                                                                                    |

### **III- Digestion et métabolisme chez les camélidés**

#### **1- Métabolisme énergétique**

##### **1-1 Métabolisme du glucose**

Sur le plan du métabolisme énergétique, le dromadaire diffère notamment des ruminants. En effet, ceux-ci assurent l'essentiel de leurs besoins énergétiques à partir de la production d'acides gras volatils et une faible quantité de glucose est ingérée, ce qui explique la faiblesse de la glycémie chez les bovins et les petits ruminants. Le dromadaire en revanche, présente une glycémie normale de l'ordre de 1g/l soit une valeur tout à fait comparable à celle des monogastriques. Par ailleurs, il présente une néoglucogenèse très active tant au niveau du foie que du rein, ce qui lui permet de maintenir une glycémie presque normale en cas de privation de nourriture. Chez les ruminants, la prise de repas et surtout le jeûne se traduisent par une cétogenèse importante avec en particulier l'accumulation de corps cétoniques comme le 3-hydroxybutyrate dans le sang qui peuvent, en cas de privation de nourriture prolongée ou d'ingestion insuffisante conduire à des troubles sanitaires graves (cétose). Chez le dromadaire, la cétogenèse est faible en toute circonstance. Le butyrate absorbé par l'animal au cours du cycle de transformation des acides gras volatils est directement utilisé par le rein comme source d'énergie.

##### **1-2- métabolisme des lipides**

L'ingestion quotidienne de matières grasses des fourrages et des graines est très variable selon les espèces végétales, le stade végétatif et les quantités ingérées. Pour des teneurs comprises selon les végétaux entre 0,5 et 4,5% de la matière sèche (MS), on peut estimer l'ingestion de matières grasses à 150-300 g/j. (dont environ la moitié d'acides gras) chez un dromadaire consommant 10 kg de MS (WILSON, 1984). Des quantités de 600 g/j. ont été observées en distribuant de la luzerne (MIRGANI, 1981a). Les acides gras polyinsaturés sont entièrement hydrogénés dans les réservoirs digestifs et transformés en C18:0 et C18:1, qui sont ensuite absorbés et retrouvés dans les triglycérides du sérum, avec les autres acides gras alimentaires (C16:0 essentiellement). Les lipoprotéines sanguines du chameau Bactrien sont presque totalement composées de lipoprotéines légères, contrairement à ce qui est observé chez les bovins et les ovins (MILLS et TAYLOR, 1971; LEAT, 1975). La cholestérolémie du dromadaire est voisine de celle des ovins et inférieure à celle des bovins.

Les lipides hépatiques sont riches en triglycérides et pauvres en phospholipides (MIRGANI, 1977), de façon voisine à ce qui est observé chez des vaches présentant une légère infiltration lipidique du foie (CHILLIARD, 1989). Par ailleurs, le cholestérol hépatique est plus élevé chez le dromadaire que chez les ovins et les bovins. Les triglycérides hépatiques du dro-

madaire sont riches en C14 et en C16, et pauvres en C18:1 (MIRGANI, 1981 a; MIRGANI, 1981b).

*Le dromadaire a une glycémie supérieure à 1 g/l (CHANDRASENA et al. 1979a; EMMANUEL, 1984), et présente une néoglucogenèse hépatique et rénale très active (EMMANUEL, 1981c; MIRGANI et al. 1988), avec en particulier une très faible transformation du butyrate en 3-hydroxybutyrate par l'épithélium du rumen ou par la foie (CHANDRASENA et al. 1979b; EMMANUEL, 1981b).*

Le butyrate absorbé est directement utilisé par le rein comme source d'énergie (EMMANUEL, 1980), et par le tissu adipeux comme précurseur de la synthèse des acides gras longs, ainsi que l'acétate. Le glucose est normalement peu utilisé par le tissu adipeux de ruminant comme source de carbone pour la synthèse d'acides gras. Toutefois, EMMANUEL (1981a) observé une incorporation non négligeable de glucose dans les acides gras du tissu adipeux de dromadaire. Ceci n'est pas forcément lié à la forte glycémie du dromadaire, puisque cet auteur fait la même observation chez le mouton à queue grasse.

En outre, les activités des enzymes lipogéniques productrices de NADPH par oxydation du glucose ne sont pas supérieures chez le dromadaire à celles observées dans les tissus adipeux de la chèvre ou des bovins adultes .

Le foie de ruminant présente généralement une faible activité lipogénique ( CHILLIARD, 1987). Par contre, le foie de dromadaire présente des activités lipogéniques comparables à celles de la bosse (MIRGANI, 1982).

## **2- Métabolisme de l azote**

On constate que les concentrations en azote ammoniacales (N NH<sub>3</sub>) étaient plus faibles dans les pré estomacs des camélidés, particulièrement dans les premières heures qui suivent la distribution de l aliment. FRID et al. (1985) ont montré que les concentrations en N NH<sub>3</sub> étaient plus faibles chez les camélidés en comparaison aux petits ruminants et cet écart entre espèces animales croit davantage après une période de jeûne hydrique prolongée. Ces résultats suggèrent une synthèse microbienne plus importante (suite à l utilisation de l N NH<sub>3</sub>) et /ou une épargne d azote alimentaire (moins de dégradation chez les camélidés). Dans ces conditions les apports en acides aminés dans les intestins seraient plus élevés.

Plusieurs études ont montré que les camélidés présentent une meilleure aptitude au recyclage de l azote endogène, comparés aux bovins et aux petits ruminants ceci est d autant plus important que l alimentation est à base de fourrages pauvres en azote soluble. Selon EMMANUEL et al. (1976); ENGELHARDT ET SCHNEIDER (1977) et ENGELHARDT

(1978) ; 90% de l'azote uréique sanguin peut être recyclé chez les camélidés. Alors que la valeur de 10 à 30 % est souvent retenue pour les ruminants.

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

Chez les ruminants classiques, les excréments azotés urinaires sont positivement corrélés aux quantités d'azote ingérées par l'animal. Cela montre que les reins jouent un rôle important dans l'élimination des excès d'azote endogène. Selon ENGELHARDT et al. (1986), l'épargne d'azote urinaire très importante chez les camélidés serait due au recyclage important par la salive associé au mécanisme spécifique de fonctionnement de la filtration glomérulaire des reins. Leur capacité de rétention et de réabsorption d'azote uréique serait supérieure chez les camélidés. Ces phénomènes ont des conséquences importantes sur l'alimentation azotée pratique de ces animaux.

### **2-1 Cas de rations pauvres en azote**

L'azote uréique sanguin recyclé à travers les sécrétions salivaires et la paroi des pré-estomacs, est hydrolysé par les micro-organismes qui l'utilisent pour la synthèse de leurs protéines. Par conséquent, avec des régimes alimentaires déficitaires en azote, le recyclage d'azote endogène chez les camélidés permet de rétablir un niveau normal de protéosynthèse microbienne qui aura pour conséquences d'une part de stimuler la digestion cellulolytique et d'autre part d'améliorer l'apport en acides aminés pour l'animal.

### **2-2 Cas de rations riches en azote dégradable**

Puisque la rétention rénale de l'azote uréique est élevée chez les camélidés, ceux-ci sont mal adaptés à des régimes alimentaires riches en azote dégradable ou contenant une part importante d'urée, particulièrement s'ils sont par ailleurs carencés en énergie appropriée.

De plus lorsque la concentration en  $N-NH_3$  augmente, le pH devient élevé et la vitesse d'absorption de  $N-NH_3$  se trouve accrue. Dans de telles conditions, les reins ne peuvent pas éliminer les excès très importants d'azote uréique sanguin et les risques d'intoxication deviennent élevés.

Selon ENGELHARDT (1978) lorsque les camélidés reçoivent une alimentation contenant de l'azote non protéique, il est recommandé d'apporter un complément en énergétique approprié et d'observer une période d'adaptation suffisamment longue (10 semaines), au cours de laquelle la distribution sera progressive.

### 3- Métabolisme minéral

Par rapport aux autres ruminants, le dromadaire se caractérise par l'ingestion des sels en grandes quantités, ce qui explique la rareté des carences en Na. En plus, le dromadaire a une meilleure assimilation de calcium et de phosphore liée à une concentration élevée en vitamine D<sub>3</sub> dans le sang (10 à 15 fois plus que dans le bovin) (RIAD et al., 1994).

Le coefficient de digestibilité est de 40% pour le calcium et de 65% pour le phosphore (Faye et BENGOUMI et al., 1998).

En ce qui concerne les oligoéléments, le dromadaire règle le zinc et le cuivre plasmatique à une valeur plus basse que pour les autres ruminants (FAYE et BENGOUMI, 1997). L'activité de la céruloplasmine est normalement corrélée au taux de cuivre plasmatique. Or chez le dromadaire, en situation de déficit, on observe que l'activité de la céruloplasmine se maintient à un niveau nettement plus élevé que chez les bovins. Cette particularité, liée au déstockage, notamment hépatique chez le dromadaire assure le maintien des fonctions enzymatiques. Le coefficient d'absorption apparent (CAA) pour le manganèse chez le dromadaire est légèrement plus élevé que chez les bovins, il atteint 80% avec une ration déficitaire et environ 65% avec une ration riche en cet élément (FAYE et BENGOUMI, 1997).

La concentration plasmatique normale en sélénium est inférieure dans le dromadaire que chez les bovins. Cependant, en cas de supplémentation de sélénium, la concentration plasmatique augmente 5 fois plus que chez les bovins (FAYE et BENGOUMI, 2000).

## MATERIEL ET METHODES

### A- Monographie de la région

La Wilaya d'El Oued, située au Sud Est algérien à 700 km de la capitale et à 80 Km de la frontière tunisienne, s'étend des confins septentrionaux de l'erg oriental jusqu'au Chott Melghir ou se trouve un important patrimoine phoenicicole.

Elle est limitée:

- au Nord : les wilayas de Biskra, KHenchella et Tebessa,
- à l'Est : la frontière tunisienne,
- à l'Ouest : les wilayas de Biskra, Djelfa et Ouargla,
- au Sud : la wilaya de Ouargla.

Du point de vue administratif, elle est constituée de 6 Dairates et de 30 communes.

Du point de vue agro-écologique, la wilaya se caractérise par deux zones distinctes :

- la zone du Souf en plein erg oriental (accumulations sableuses),
- la zone de Oued Righ (terrain plat gypso-salin et chott).

### 1- Contexte écologique

#### 1-1- Sols:

Le sol de la wilaya est caractéristique des sols sahariens, c'est à dire pauvre en matière organique, à texture sableuse et structure particulière avec une forte perméabilité engendrant une faible rétention d'eau d'ou un déficit hydrique permanent.

#### 1-2- Températures:

(TableauN° 10) Températures moyennes mensuelles de la station de Guemmar (2004)

|                    | S    | O    | N    | D    | J    | F     | M    | A    | M    | J    | J    | A    | Année |
|--------------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| T <sup>o</sup> min | 21.2 | 15.2 | 9.3  | 5.8  | 4.8  | 7.2   | 9.65 | 13.2 | 17.4 | 22   | 14.5 | 24.7 | 14.57 |
| T <sup>o</sup> max | 34.7 | 28.1 | 21.3 | 17.8 | 16.8 | 19.14 | 22.7 | 26.5 | 31.2 | 37.3 | 40.5 | 39.7 | 27.99 |
| T <sup>o</sup> moy | 27.7 | 21.3 | 14.8 | 11.2 | 10.2 | 12.8  | 15.9 | 19.7 | 24.3 | 29.6 | 32.5 | 32.2 | 21.2  |

En l'absence de stations climatiques couvrant toute la wilaya, on prendra comme référence la station de Guemmar pour caractériser la zone d'étude.

La zone d'étude est caractérisée par des amplitudes thermiques diurnes importantes. C'est ainsi que la température, qui atteint très souvent les 48°C à 49°C à l'ombre aux mois de juillet-Août dans la journée, descend aux environs de 15°C le soir.

La variation de l'amplitude thermique journalière est important durant tous les mois de l'année. La température maximale est atteinte au mois de Juillet 40°C, par contre en Janvier elle oscille autour de 5°C (le soir surtout).

### 1-3- Précipitations:

**(Tableau N°11) Hauteurs et nombre de jours de pluies mensuelles dans la station de Guemmar (El-Oued, 2004)**

|          | Automne |     |      |      | Hiver |      |      |      | Printemps |     |     |      | Eté |     |     |      | année |
|----------|---------|-----|------|------|-------|------|------|------|-----------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-------|
|          | S       | O   | N    | %    | D     | J    | F    | %    | M         | A   | M   | %    | J   | J   | A   | %    |       |
| <b>P</b> | 2.2     | 5.8 | 10.9 | 25   | 2.2   | 11.8 | 14.2 | 37.3 | 11.5      | 9.1 | 5.1 | 34   | 1.3 | 0.2 | 1.1 | 3.4  | 75.5  |
| <b>N</b> | 1.9     | 3.5 | 3.1  | 24.8 | 2.4   | 4.8  | 4.8  | 35.1 | 3.8       | 3.9 | 2.8 | 30.7 | 2.2 | 0.2 | 0.8 | 9.35 | 34.2  |

**P:** précipitations (en mm)

**N :** Nombre de jours de pluie observé.

Les précipitations ne sont pas importantes, elles varient entre 70 et 80 mm annuellement en général. Pour la station référence de Guemmar la pluviométrie annuelle est de 75.5 mm.

Il existe un gradient décroissant du Nord vers le Sud et de l'Est vers l'Ouest de la wilaya. La variabilité saisonnière est aussi marquée par la concentration de la pluviométrie en Hiver 37.5% et au printemps 30.7%. le reste de la pluie est sous forme d'orage en été et en Automne.

Le déficit pluviométrique atteint son maximum aux mois de Juillet et Août.

#### **1-4- Evaporation:**

La région est caractérisée par une très forte évaporation dépassant les 2300 mm/an résultant d'une forte température, une faible hygrométrie et un vent dominant.

#### **1-5- Vents:**

Le vent saisonnier à dominance estivale, de direction Est-ouest, à une vitesse de 42 m/s, constitue une entrave pour l'élevage.

Les vents de sable (Le sirocco), vent d'été chaud et sec, ces derniers font leurs première apparitions au mois de Février et peuvent durer de 4 à 5 mois, souffle à une vitesse de 30 m/s augmentant l'évaporation du sol et la transpiration des végétaux et des animaux.

Les vents annuels, soufflant dans la direction Nord-sud, sont des vents de printemps et d'hiver, donc des vents froids nocifs pour la végétation et les animaux.

#### **1-6- Hydrologie:**

On compte trois nappes:

- La nappe phréatique de profondeur variable (de 0 à 80 mètres) avec une teneur en sel très élevée
- Le miopliocène à profondeur variable (de 150 à 450 mètres),
- L'albien, profond de 1500 à 2000 mètres, est caractérisé par ses grandes pressions en tête de forage et ses hautes températures (50 à 60°C).

Ces trois nappes réunies constituent un immense réservoir sous terrain. Le stock est estimé à 5.200.000.000 M3/an. Le débit actuellement mobilisé ne représente qu'une partie minime de la ressource.

## **2- Population**

La Wilaya d'El Oued compte 481.978 habitants (1998).

La population active est répartie comme suit:

- secteur agricole : 36200
- secteur petite et moyenne industrie : 4340
- secteur travaux publics et bâtiments: 8044
- autres secteurs (surtout commerce) : 25809. L'agriculture et le commerce constituent la source vitale pour les habitants de la région.

### **3- Superficie**

La superficie de la Wilaya est de 44586 Km<sup>2</sup>.

### **4- Structure agraire**

La superficie agricole est de 1 862 872 Ha

### **5- Production végétale**

Elle est dominée par la phoeniciculture ou la production dattière représente le tiers de la production nationale. La production exportée est estimée à 3000 tonnes par an.

Le nombre de palmiers dattiers est de 2.220.000 palmiers dont 1.770.000 en production et ou la variété Deglet Nour représente 70 % du nombre total de palmiers.

Une partie du patrimoine phoenicicole est menacée par le problème de la remontée des eaux.

Il y a en second lieu la production de tabac a priser représentant 45 % de la production nationale avec une production de 10.000 quintaux. La superficie réservée au tabac est de 900Ha

La culture d'arachides a connu un essor considérable au cours de cette dernière décennie puisque la superficie est passée 35 Ha en 1984/85 à 500 Ha en 1991/92. production d'arachides est de 7500 quintaux.

La plasticulture couvre une superficie de 600 Ha. Les agriculteurs ont saisi l'importance de cette nouvelle technique puisque la superficie en 84/85 n'était que de 0,52Ha.

### **6- Production animale**

la wilaya d'El-Oued, à l'instar des autres wilayate du pays, a connu beaucoup de changement dans le secteur de la production animale, notamment avec l'avènements de l'aviculture (chair et ponte) et, l'introduction et l'extension de l'élevage bovin. Néanmoins, et vu l'importance des effectifs, les élevages ovins, caprins et camélins demeurent les plus dominants et les plus représentatifs dans la wilaya.

**(Tableau N°12) Répartition des effectifs des animaux dans la wilaya d' El Oued  
(Direction de l'Agriculture de la Wilaya d'El Oued (2003))**

| <b>Espèce</b>   | <b>EFFECTIF</b> | <b>% PAR APPORT A L'EFFECTIF TOTAL</b> |
|-----------------|-----------------|----------------------------------------|
| <b>Caméline</b> | 62498           | 8.52                                   |
| <b>Bovine</b>   | 2916            | 0.39                                   |
| <b>Ovine</b>    | 500000          | 68.23                                  |
| <b>Caprine</b>  | 153000          | 20.87                                  |
| <b>Equins</b>   | 14356           | 1.95                                   |

Dans la Wilaya d'El Oued, on trouve une diversification d'espèces animales ou le camélin occupe une place importance, et le sentiment de l'éleveur n'est pas étranger à la conservation du cheptel.

Les 62.000 têtes recensées dans la Wilaya soit 19.5 % de l'effectif des régions sahariennes et 18% de l'effectif national la place à la seconde position.

L'élevage camelin y est essentiellement extensif pratique par une population semi-nomade.

### **Conclusion**

La Wilaya d'El Oued intègre deux zones agro-écologiques différentes. Elle est à dominante commerciale et phoenicicole. L'élevage, en dehors de celui du dromadaire qui classe la Wilaya première sur le marché national camélin, y est très peu représenté vu le climat saharien qui caractérise la zone.

## B- Les animaux

26 dromadaires (*Camelus dromedarius*), composés de 11 mâles et de 15 femelles âgés de 1 à 18 ans et appartenant à plusieurs élevages situés dans la wilaya d'EL OUED (commune TALAB ALARBI) ont été utilisés.

Les animaux font l'objet d'un suivi sanitaire ; ils sont vermifugés chaque fois par un antiparasitaire à base d'Ivermectine (AL vomec®) une semaine avant d'effectuer les prélèvements, identifiés sur l'encoleur. Ils ont été utilisés pour les prélèvements sanguins pendant toute l'année de l'expérimentation.

Après capture, les animaux de l'expérimentation ont fait l'objet d'un examen clinique complet.

Afin de démontrer l'influence de l'âge sur les paramètres biochimiques, nous avons utilisé 3 tranches d'âge se répartissant comme suit :

- 10 jeunes dromadaires d'âge inférieur à 4 ans
- 6 adultes d'âge compris entre 4 et 10 ans.
- 10 animaux âgés plus de 10 ans.

Pour rechercher l'influence de la saison deux prélèvements ont été rassemblés du même animal:

- le premier en saison humide en février.
- le second en saison sèche en août.

## C- les prélèvements

Afin de faciliter la contention et limiter les variations liées à la prise alimentaire et au stress, les prélèvements ont été réalisés sur des animaux à jeun et très tôt le matin avant la levée du soleil.

Après contention, les prises de sang ont été effectuées dans des tubes secs types « vacutainer », par ponction de la veine jugulaire haute (région cervicale craniale), après 20 minutes de repos, les sérums ont été obtenus par centrifugation pendant 10 minutes à 3000 tours/minute.

Les échantillons sont ensuite acheminés, sous le froid au laboratoire de biochimie de CHU Constantine ou ils sont conservés à  $-15^{\circ}\text{C}$  jusqu'à analyse dans un délai n'excédant pas 2 mois.

## **D- Méthodes analytiques**

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

## **I-LES ELEMENTS MINERAUX**

### **1-Calcium**

Dosé par technique colorimétrique à l'O-Crésol - phtaléine -complexon sans déprotéinisation.

Lecture à 570 nm.

### **2-Phosphore**

Dosé par technique colorimétrique (Réaction molybdène/vanadate), le complexe coloré en jaune est déterminé au spectrophotomètre à 405 nm.

### **3-Magnésium**

Méthode colorimétrique au bleu de xylitidine

### **4-Sodium -Potassium.**

Méthode de détermination par photométrie à flamme.

### **5-Fer**

Technique colorimétrique automatique (Technicon RA1000, Bayer Diagnostic, Puteaux-France).

#### **Principe**

Le Fe<sup>+++</sup> est détaché de la transferrine par un mélange de détergents à pH faiblement acide, puis réduit en Fe<sup>++</sup> par l'acide ascorbique. Le Fe<sup>++</sup> forme un complexe coloré avec la ferrozine .La lecture se fait à une longueur d'onde de 578nm.

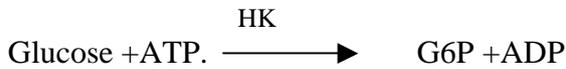
## II- LES CONSTANTES BIOLOGIQUES

### 1-Le Glucose

#### Méthode

Hexokinase/G6P-DH avec déprotéinisation

#### Principe



G6P-DH



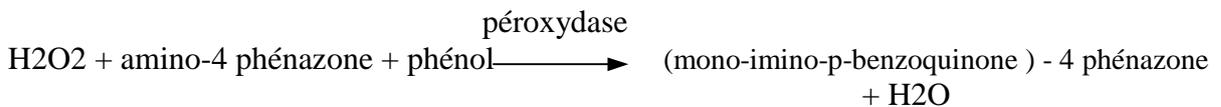
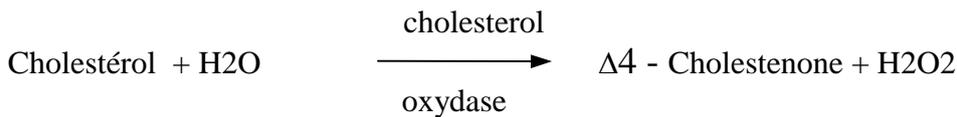
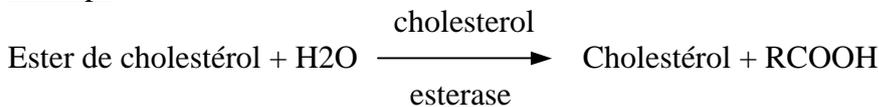
La lecture se fait à une longueur d'onde 340nm.

### 2-Le cholestérol

#### Méthode

(test colorimétrique enzymatique CHOP -PAP)

#### Principe



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

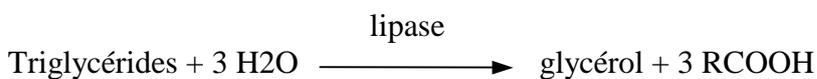
### 3 Les triglycérides

#### Méthode

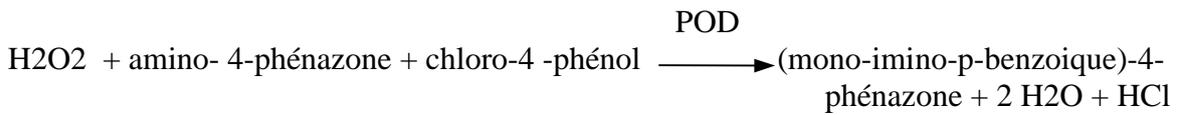
test colorimétrique enzymatique (Wahlefed et al 1974).

#### Principe

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



GPO



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

#### **4- Les lipides totaux:**

##### Méthode

Colorimétrie manuelle.

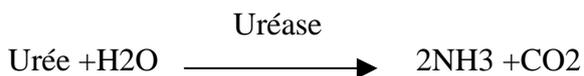
Les lipides totaux ont été dosés par la méthode à l'acide vanil molybdique.

#### **5- Urée**

##### Méthode enzymatique

Méthode à l'uréase

##### Principe



#### **6- Les protéines totales**

##### Méthode

Méthode du biuret ( Bayer Diagnostic)

##### Principe

Les protéines forment avec les ions cuivriques, en milieu alcalin, un complexe coloré. La lecture se fait à une longueur d'onde de 546nm.

#### **7-L albumine**

##### Méthode

La serum albumine est dosée par la technique colorimétrique au Vert de Bromo-Crésol (Bayer Diagnostic)

## **8-La créatinine**

### **Méthode**

Méthode de Jaffe sans déprotéinisation

### **Principe**

En milieu alcalin, la créatinine forme avec le picrate un complexe coloré. On mesure la vitesse de développement de la coloration. La lecture se fait à une longueur d'onde de 492nm.

## **III- Traitement statistique**

L'analyse statistique des données par le test de Student ( test t ) a été réalisée sur le logiciel STATITCF , par une comparaison de deux moyennes (moyennes saisonnières des animaux des deux régions : échantillons indépendants ) et par une comparaison à une référence.

## Introduction

L'étude de dromadaire repose beaucoup plus sur l'investigation auprès des éleveurs à travers un questionnaire d'enquête et des observations faite sur le terrain. Car méthodologiquement, l'étude des productions animales et des performances zootechniques présente deux grands types de difficultés :

- La complexité de mise en œuvre de certaines mesures et l'obtention de résultats faible nécessite la mise en place d'un dispositif protocolaire lourd en équipement et en personnels.

- La non maîtrise et la grande mobilité des sujets à observer.

Néanmoins, le système questionnaire permet de cerner les paramètres les plus importants, à savoir :

- l'organisation de l'élevage où en trouve :

- le type d'élevage,
- la taille de troupeau,
- la structure du troupeau,
- l'appartenance du troupeau.

- les paramètres zootechniques liés à :

- la reproduction, la production,
- la sélection

Le questionnaire d'enquête est biensûr complété par des observations occasionnelles sur le terrain et des informations recueillies en différents endroits de la zone d'étude (marché, abattoirs, vétérinaire..)

L'enquête dans son ensemble a couvert toute la région d'étude selon un zonage préétabli où quatre zones ont été retenues

1/ Zone Est : elle renferme la daïra de Taleb El Arbi

2/ Zone Nord-Est : elle renferme la daïra de El Oued

3/ Zone Nord-Ouest : elle renferme la daïra de Guemar

4/ Zone Ouest : elle renferme la daïra de Djamâa

A partir de là, le choix de la population a porté sur 38 éleveurs répartissant comme suit :

- Taleb El Arbi : 19 éleveurs
- El Oued : 11 éleveurs

- Guemar : 5 éleveurs
- Djamâa : 3 éleveurs

Par ailleurs, l'enquête a révélé 4 types d'éleveurs qui sont :

- Les chameliers : au nombre de 14
- Les bergers : au nombre de 2
- Les chameliers + bergers : au nombre de 21
- Et en fin les chameliers + bergers + hattabines : en nombre de 1

Toutes ces données montrent que l'enquête a été plus ou moins orientée, et, un ciblage des populations et des critères à étudier ont été fait délibérément et non de manière aléatoire.

Concernant l'aspect pratique, l'enquête proprement-dite s'est déroulée du 22 Mars au 2 Avril 2006.

Ce qu'il faut souligner par contre c'est que l'enquête n'a pas été facile, surtout au départ, vu la réticence de certains éleveurs influencés pour cela par l'autres éleveur n'ayant aucune relation avec cette activité, mais avec la présence des vétérinaires de chaque région la situation s'est dénouée et les contacts sont devenue plus fluides et plus sereins.

## **1- L organisation de l élevage**

### **1-1 Le troupeau camélin et le type d élevage**

Malgré une tendance vers une sédentarisation constatée à travers l'étude du lieu d'habitation, la conduite de l'élevage subsiste selon des modèles classiques à savoir :

- 91% de type nomade,
- 7 % de type semi-sédentaire,
- 2% de type sédentaire

Chez le type sédentaire, le troupeau appartient exclusivement aux éleveurs eux-mêmes, alors que chez le type semi-sédentaire les 2/3 du cheptel appartiennent aux éleveurs et le 1/3 à d'autres catégories socioprofessionnelles tels les commerçants, ou autres fonctionnaires.

C'est chez la catégorie nomade qu'on retrouve un éventail de propriétaire, mais 70.58% des troupeaux appartiennent aux éleveurs eux-mêmes. Parmi les autres propriétaires, on retrouve par ordre d'importance :

- 5.88% des troupeau appartenant aux éleveurs et à d'autres catégories socioprofessionnelles
- 5.88% des troupeaux appartenant a d'autres catégories socioprofessionnelles,

- 5.88% des troupeau appartenant aux éleveurs et à des commerçants

En résumé on peut distinguer grossièrement quatre catégorie de troupeau :

**1) Classe de 1 à 20 têtes :** dans cette frange, qui reste la plus représentée dans la zone d'étude avec (52.63 %), la majeure partie des troupeaux, soit (90 %), appartient aux Eleveurs eux-mêmes, les (10 %) restant sont soit la priorité d'individus appartenant à différentes catégories sociales (fonctionnaires, commerçants,...) ou bien à des éleveurs camélins associés à d'autres individus.

**2) Class de 21 à 40 têtes :** dans cette classe, (83.33 %) des troupeau appartiennent aux éleveurs eux-mêmes, (16.66 %) aux différentes catégories socioprofessionnelles,

**3) Classe de 41 à 60 têtes :** là aussi les éleveurs camelins sont à (50 %) propriétaires de leurs troupeaux alors que les(50%) qui restent ils se repartissent en trois groupes égaux les gros propriétaires,

les éleveurs camélins associes à des commerçants,

les éleveurs camélins associes à des personnes appartenant a d'autres catégories socioprofessionnelles.

**4) Classe supérieure à 61 têtes :** dans cette frange on rencontre un "effritement" des troupeaux et (1/6) seulement des troupeaux sont la propriété des éleveurs camélins eux-mêmes. Les gros propriétaires on les trouve associes aux éleveurs camélins (1/6) où à des fonctionnaires (1/6). Les éleveurs camelins associes à commerçants représentent (1/6) et les autres catégories socioprofessionnelles représentent aussi (1/6) des troupeaux camelins.

Les remarques qui se dégagent de prime abord à partir de l'importance des troupeaux sont :

- L'appartenance des troupeaux camelins aux éleveurs eux-mêmes est inversement proportionnée à la taille du troupeau, c'est à dire qu'a chaque fois que le nombre de têtes augmentent le troupeau devient de moins en moins la propriété des éleveurs camelins.

- La catégorie gros éleveur se situe dans les classes de (41 à 60 têtes) mais dés que la taille du troupeau dépasse les 60 têtes on retrouve une multitude de troupeaux à plusieurs propriétaires.

- L'appartenance du camelin aux différentes catégories socioprofessionnelles prouve que cet élevage fait partie intégrante de la société Soufi qui reste fortement imprègne par l'expression orale. En effet, un éleveur peut prendre en charge, en plus de son troupeau, d'autres animaux appartenant à d'autres propriétaires sans

qu'il y est un contrat ou un document notifiant un accord entre les deux parties. L'accord est établi sur la base d'une confiance mutuelle et durable.

### **1-2 La taille du troupeau**

Outre le camelin, on retrouve les espèces ovine et caprine avec des troupeaux assez importants et souvent associés.

En matière d'effectif, l'espèce ovine est la plus importante avec (47.89 %) du cheptel total, vient ensuite le camelin avec (36.79 %) et enfin le caprin avec (15.30 %).

La taille du troupeau diffère d'une espèce à une autre, ainsi chez les ovins la moyenne est de 43 têtes/éleveur, chez les camelins elle est de 33 têtes/éleveur et chez les caprins 14 têtes/éleveur. Cette taille varie aussi en fonction du type d'éleveur.

Chez l'espèce ovine : c'est le type chamelier + berger + hattab qui possède le troupeau le plus important avec 76 têtes, le chamelier aussi avec 55 têtes. Le type chamelier + berger possède en moyenne 37 têtes.

Chez l'espèce caprine : la moyenne la plus élevée est de 46 têtes chez le type chamelier + berger + hattab. Le chamelier + berger possède en moyenne de 15 têtes.

Chez l'espèce cameline : la taille du troupeau la plus importante est de 70 têtes chez le berger alors que de son côté le chamelier possède la taille du troupeau la moins élevée avec 22 têtes.

En conclusion, la taille du troupeau n'obéit en général à aucun critère sauf que le troupeau ovin reste le plus important par rapport aux autres espèces.

Concernant le camelin, la taille du troupeau est variable. Elle est réduite quand l'élevage est annexé à l'ovin ou au caprin. En élevage unique ou principal, le troupeau peut atteindre un effectif important, mais la classe la plus représentée est de 1 à 20 têtes par éleveur.

### 1-3 la structure du troupeau :

Le troupeau camelin de la wilaya d'El-Oued est essentiellement constitué de la race "Sahraoui" (90%) qui reste très estimée dans la région du Souf. Le "Berberi" représente 13% seulement. Le "Sahraoui", lui, s'adapte très bien aux conditions du milieu et se reproduit sans trop de difficultés. Ses productions en lait, en viande et en "Ouber" sont intéressantes.

Les éleveurs de la région la préfèrent à la "Chaambi" et à "Ouled Sidi Cheikh" et la considèrent plus utile dans d'autres activités hors de l'élevage.

La structure du troupeau, en général, et selon la tradition et la bibliographie, est composée de beaucoup de femelles, les "Nagatte" représentent (52.01%) du troupeau. La composition du troupeau se présente comme suit :

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| - Nagga (36 mois)       | 52.01 % |
| - Chamelle (24-36 mois) | 17.01%  |
| - Chamelle (13-24 mois) | 15.96 % |
| - Chamelle (< 12 mois)  | 12.01 % |
| - Mâle reproducteur     | 2.98%   |

On remarque l'absence de chamelons dans le troupeau qui ont soit été vendus ou ont dépassé une année d'âge et donc considérés comme faisant partie du troupeau adulte.

De son côté, l'éleveur essaye de gérer en fonction de ses objectifs à savoir :

- les animaux destinés à la sélection ou au remplacement du troupeau,
- les animaux destinés à la reproduction
- les animaux destinés à la vente
- les animaux destinés à l'abattage

Mais cette situation n'est pas fixe car l'éleveur gère son troupeau en fonction des besoins de son ménage et de ceux de ce même troupeau. Par exemple, l'éleveur peut vendre 4 à 5 têtes par an comme il peut ne pas vendre. Il lui arrive même de vendre des animaux n'ayant pas atteint l'âge d'être "sur le marché" ou alors des femelles futures reproductrices.

Toute cette genèse du troupeau et toutes les opérations de vente ou d'abattage entreprises par l'éleveur influent sur la structure et la composition du troupeau. La structure qui se dégage de l'enquête montre que l'éleveur entretient un troupeau naisseur.

Quant au renouvellement du troupeau, il se fait en général à partir du troupeau lui-même. Ce sont les critères phénotypiques qui priment dans ce cas, puisque l'éleveur se base sur la taille et la conformation des animaux. Et à ce sujet, plus de (63%) des animaux proviennent du troupeau lui-même. On rencontre plus de (35%) cas où l'éleveur renouvelle son troupeau à partir de ce dernier et par l'apport d'achats.

Le seul renouvellement par un achat, et qui se révèle une pratique minimale du moins à travers l'enquête - concerne les mâles reproducteurs.

Par catégorie d'animaux, ce sont (70.02 %) de Naggate qui sont renouvelées à partir du troupeau, (63.10 %) et (52.87 %) pour, respectivement, les chamelles (de 24 à 36 mois) et les chamelles (de 13 à 24 mois).

Les mâles reproducteurs représentent (55.55 %) d'animaux renouvelés à partir du troupeau. Les chamelles de moins de 36 mois d'âge sont les plus concernées par des renouvellements mixtes, c'est à dire soit achetées au Souk, soit puisées dans le troupeau-mère.

Aidé, par la rusticité de l'animal et par ses capacités d'adaptation, l'éleveur assure toujours un équilibre du troupeau et un maintien de ses performances déjà établies sans pour autant faire dans la sélection proprement dite où des croisements aléatoires sont pratiqués très souvent. Ces derniers causent une déperdition de l'espèce locale et de ses caractéristiques, l'éleveur est alors convaincu que le meilleur moyen de protéger son troupeau est de savoir le gérer et maîtriser la reproduction surtout quand les troupeaux de différents propriétaires sont mélangés durant de longues périodes.

## 2- Les caractéristiques zootechniques de l'élevage

Etroitement liée à l'alimentation, la reproduction est aussi le paramètre indicateur d'une bonne ou mauvaise gestion de l'élevage. C'est un indicateur qui renseigne sur le degré de performance du troupeau et son niveau de productivité.

### 2-1 La sélection des géniteurs

En général, le choix des reproducteurs concerne les deux sexes, puisque (65%) des enquêtés déclarent pratiquer la sélection pour le mâle reproducteur et la chamelle, alors que (20%) le font pour les mâles seulement et (15%) pour les femelles.

Quand aux critères de sélection, les éleveurs choisissent en fonction de l'ascendance et de la conformation.

Un animal de bonne conformation et qui présente de bons aplombs est préféré à un autre; ce critère de corpulence est rencontré dans (47%) des cas.

D'autres critères sont cités selon les cas, ainsi et par ordre d'importance on aura :

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| - corpulence + entrée précoce en chaleurs :      | 22% |
| - race + corpulence                              | 18% |
| - race + corpulence + entière précoce en chaleur | 6 % |
| - race + entrée précoce en chaleurs              | 2%  |
| - race + entrée précoce en chaleurs              | 2 % |
| - race + corpulence + performances zootechniques | 2%  |

En conclusion, et en l'absence d'études détaillées ou les différents critères zootechniques et une connaissance du génotype de chaque race cameline, l'éleveur choisit ses animaux reproducteurs sur la base de critères phénotypiques.

### 2-2 La reproduction

Chez l'espèce cameline, la reproduction a lieu en hiver, sans qu'il y est une préparation spéciale pour cela, et la mise-bas intervient douze mois après. Le chamelon né en hiver, est sevré, une année après, il retrouvera son alimentation sur les parcours le printemps venu, avec une végétation au maximum de sa croissance. Le tableau n° résume les critères de reproduction les plus importants analysés durant l'enquête, ainsi on a :

### 2-3 L'âge à la première saillie :

Elle est variable, il varie entre 36 et 60 mois, avec une moyenne de 45 mois (soit plus de 3 ans et demi), pour un poids moyen de 210 kg. La première saillie peut être précoce, à 100 kg de poids environ, si l'animal est soumis à une bonne alimentation énergétique et abondante. Mais comme les conditions climatiques sont souvent difficiles après une succession d'années de sécheresse, la première saillie arrive à un âge tardif.

Néanmoins, la moyenne de 3 ans et demi est bien conforme à d'autres références bibliographiques : 3 à 4 ans ou encore de deux à quatre ans pour des femelles menées en expérimentation et manifestant une grande hétérogénéité (WILSON, 1984).

Le mâle par contre n'est mis à la reproduction que lorsqu'il est âgé de 7 ans, bien qu'il est atteint la maturité sexuelle entre 3 et 4 ans. Cette pratique est justifiée par le fait que le mâle reproducteur n'est introduit dans le troupeau femelle que lorsqu'il sera capable de le protéger des autres reproducteurs, surtout sur les pâturages pendant les périodes de chaleurs.

Ainsi, chaque mâle possède son propre troupeau qu'il sailli lui-même. Pour cela, le mâle et durant 4 à 5 mois, mange très peu et puise dans ses réserves (sa bosse) pour ne se consacrer qu'à la reproduction.

Le mâle peut saillir jusqu'à 100 à 120 femelles et surveille son troupeau jusqu'à la période de mise-bas.

#### **2-4 La période des saillies :**

S'étale sur une durée de 8 mois, du mois d'Octobre au mois de Mai, mais elle est réellement intense entre Janvier et Décembre.

Cette période coïncide aussi avec les naissances, étant donné que la gestation dure 12 à 13 mois. Ses deux périodes sont alors confondues, mais il est possible d'observer un retour en chaleur après la première mise-bas donc une gestation à la deuxième année; situation rarement observée dans la zone d'étude, car si la lutte et le début de lactation se produisent en même temps et à un moment où l'offre fourragère est très limitée, il serait pratiquement impossible pour la chamelle de couvrir les besoins de lactation et ceux du fœtus car elle ne peut alors constituer ses réserves.

#### **2-5 La parturition ou chamelage :**

Il a lieu 12 à 13 mois après une saillie fécondante. La première parturition a lieu entre 4 et 5 ans, et en général durant la saison hivernale.

Les femelles gestantes restent en compagnie du mâle, qui les guide durant les déplacements sur les parcours et elles ne se détachent de lui qu'après la parturition.

En général, la chamelle met bas toute seule sans l'assistance de releveur. Elle s'isole et ne revient qu'après la parturition avec son chamelon. Le rôle ou les tâches de l'éleveur liées à la reproduction se limitent alors à la surveillance en cas de difficultés ou de maladies, et à des apports en aliments concentrés énergétiques, le plus souvent à base de dattes broyées, lorsque la chamelle montre des signes de faiblesse.

Dans (47%) des cas c'est l'éleveur et ses enfants qui s'occupent de ces tâches,

ou bien l'éleveur lui-même dans (36%) des cas. D'autres possibilités peuvent être envisagées où l'éleveur a recours à un étranger (ouvrier) dans (10%) des cas ou à un proche (frère) dans (7%) des cas.

L'écart entre deux chamelages est de 24 mois en moyenne, avec une année de gestation et une autre de lactation, et peut s'étaler jusqu'à 36 mois.

Le poids à la naissance est étroitement lié à l'alimentation, puisqu'une chamelle recevant une bonne alimentation, en qualité et en quantité, durant les 12 mois de gestation peut donner un produit de 40 kg, surtout si l'éleveur peut se permettre une complémentation énergétique.

Cependant, et en période de sécheresse, comme cette année, les chamelons nouvellement nés n'excèdent jamais le poids de 15 kg, voire même 10 kg. Mais en moyenne, le poids est autour de 27 kg.

Le nombre de naissance est de un chamelon tous les deux ans et par portée, quelque soit les conditions du milieu.

#### **2-6 Le sevrage :**

L'éleveur s'y prend en fonction de la saison et de l'offre fourragère, la période est variable de 9 à 24 mois, mais en moyenne elle est de l'ordre de 14 mois. Ce paramètre dépend aussi de la mère et de son alimentation, car le chamelon a tendance à rester le plus longtemps auprès de sa mère, au moins une année ou plus, surtout si la femelle n'est pas gestante la deuxième année.

Il faudrait aussi noter la corrélation entre l'âge et le poids au sevrage : un sevrage précoce de 9 mois se fait à environ 60 kg alors que lorsqu'il est tardif, à savoir 24 mois le poids est de 175 kg. La majorité des éleveurs parlent d'un sevrage de 14 mois à un poids entre 90 et 100 kg.

Si l'on tient compte d'un poids moyen à la naissance de 27 kg, le G.M.Q. jusqu'au sevrage serait de 160 g / jour en moyenne.

#### **2-7 La lactation:**

L'enquête a montré une fois que la durée de lactation pouvait atteindre 20 mois dans le cas d'un sevrage tardif et une gestation tous les deux ans et trois mois au cas où l'offre fourragère est vraiment limitée et que les femelles ont du mal à faire reconstituer leurs réserves pour assurer une longue période de lactation. Mais en moyenne elle est de l'ordre de 11 mois avec des niveaux de productions variables de 1 à 5 litres / chamelle/ jour, selon le type et la consistance du pâturage.

Les pics de production sont généralement atteints au printemps, lorsque

les chamelles pâturent sur des plantes annuelles. Celles qui pâturent sur des plantes pérennes présentent des différences selon la nature des plantes.

Dans tous les cas, on a observé une certaine hétérogénéité dans la zone d'étude concernant la production laitière. Il n'y a pas de normes ou de moyennes propres chaque région, surtout quand des facteurs extrinsèques, telle une complémentation énergétique apportée par l'éleveur, interviennent et influent sur la production laitière. découle aussi une différence de l'intervalle tarissement mise-bas . Ce dernier peut varier de 3 à 12 mois, avec une moyenne de 6 mois. L'éleveur est le seul à pouvoir juger de cette période par une observation quotidienne des femelles gestantes.

Le cas extrême est celui où la femelle est vraiment très faible et se retrouve donc tarie pour une durée d'une année à cause de la faible alimentation et l'absence de complémentation.

### **2-8 les mortalités**

Le nombre moyen de mortalité dans le troupeau est de 10 dromadaires par an, Les jeunes représentent (58%) des mortalités enregistrées.

Les pertes maximales dans un troupeau peuvent atteindre 12 têtes chez les jeunes et 11 têtes chez les adultes.

Les éleveurs ayant enregistrés 01 mortalité par an, représentent le taux le plus faible de la zone d'étude.

**(Tableau N°13) Caractéristiques zootechniques de l'élevage camelin**

| Reproduction                         | Minimum | Maximum | Moyenne |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|
| Age à la 1 <sup>ère</sup> saillie    | 36      | 60      | 45      |
| Poids à la 1 <sup>ère</sup> saillie  | 100     | 325     | 210     |
| Age moyen au sevrage                 | 9       | 24      | 14      |
| Poids moyen au sevrage               | 60      | 175     | 94      |
| Poids a la naissance                 | 15      | 40      | 27      |
| Ecart entre 2 mise-bas               | 18      | 24      | 24      |
| Période de saillie                   |         |         |         |
| Nombre de naissance                  | 1       | 1       | 1       |
| Durée de lactation                   | 3       | 20      | 11      |
| Ecart entre tarissement et mise-bas  | 3       | 12      | 6       |
| Nombre de mortalités chez les jeunes | 1       | 12      | 3       |
| Nombre de mortalités des adultes     | 1       | 11      | 3       |
| Age à la reforme de la femelle       | 8       | 25      | 16      |
| Age à la reforme du male             | 7       | 27      | 16      |
| Poids à la vent                      | 90      | 475     | 297     |
| Age à la vente                       | 4       | 18      | 13      |
| Age à l'abattage                     | 2       | 20      | 11      |
| Poids à l'abattage                   | 150     | 450     | 290     |
| Production laitière /j               | 1       | 10      | 3       |
| Poids de la toison adulte            | 1       | 3       | 1       |
| Poids de la toison jeune             | 0       | 3       | 1       |
| Poids de la peau                     |         | 15      | 8       |

### **2-9 L'âge à la réforme :**

Du mâle ou de la femelle dépend essentiellement du niveau de leur productivité et de leur rendement.

Pour le mâle, il ne peut être mis ou introduit dans un troupeau en période de saillie qu'à l'âge de 7 ans, avec une vie productive allant jusqu'à 27 ans. Il est alors rentable durant une vie optimale de 20 ans, sous l'œil de l'éleveur qui suit attentivement le comportement du reproducteur dans le troupeau durant les périodes de saillies. Lorsque l'éleveur constate une régression à travers le nombre de chamelles saillies, il remplace son reproducteur par un plus jeune, sélectionné et préparé à l'avance.

La préparation du reproducteur est une opération qui commence depuis le sevrage et consiste en un suivi rigoureux sur le plan alimentaire et complémentation car le produit constitue un investissement à long terme pour l'éleveur et qu'il faudrait amortir. C'est pourquoi, la performance de se reproduire conditionne l'âge à la réforme.

Pour ce qui est de la femme, avec un âge moyen à la première saillie de 3 ans et demi, la vie sexuelle peut durer jusqu'à 25 ans, c'est à dire que la chamelle pourrait produire dix (10) chamelons durant sa vie productive. Dès que l'intervalle entre deux chamlage commence à dépasser les deux ans, soit trois ans et plus, l'éleveur procède au remplacement de ces chamelles reproductrices.

Mais en général, et pour les deux sexes, l'âge moyen à la réforme est de 16 ans.

**1-Le glucose (g/l)****(Tableau N°14) Evolution saisonnière de la glycémie chez le dromadaire**

|                      | Saison humide               | Saison sèche  | Normes<br>SOUILEM et<br>al.,1999 (1)<br>BOGIN, 2000 (2)<br>BENRAMDHANE<br>et al., 2003 (3) |
|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon âge</b>     |                             |               |                                                                                            |
| <b>Les jeunes</b>    | 0.93 ± 0.05 <sup>b**</sup>  | 1.01 ± 0.06** | 1.22 (1)                                                                                   |
| <b>Les adultes</b>   | 0.88 ± 0.06 <sup>a*</sup>   | 0.90 ± 0.03*  | 1.09 (2)                                                                                   |
| <b>Les âgés</b>      | 0.83 ± 0.02                 | 0.83 ± 0.05*  | 0.88 (3)                                                                                   |
| <b>Selon le sexe</b> |                             |               |                                                                                            |
| <b>Les mâles</b>     | 0.93 ± 0.09 <sup>d***</sup> | 1.00 ± 0.05*  |                                                                                            |
| <b>Les femelles</b>  | 0.82 ± 0.02                 | 0.91 ± 0.03*  |                                                                                            |

\* P<0.05 \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001 d : différence (mâle vs. Femelle) a : différence (jeunes Vs. Adultes) b : différence (jeunes Vs. Agés)

Nos résultats montrent que le dromadaire présente une glycémie normale de l'ordre de 0.90 g/l, comparable à celle des monogastriques et sensiblement supérieure à celle observée 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). Bien que cette valeur soit un peu plus faible que celle rapportée par SOUILEM et al., (1.22 g/l), celle-ci concorde bien avec les résultats rapportés par la littérature (BOGIN 2000, FAYE et al., 1999, NAZIFI et al., 1999, Nyang et al., 1997).

**Selon la saison**

La glycémie des dromadaires dans des deux saisons reste dans les fourchettes internationales, mais en constate que, la glycémie en saison sèche est significativement (P<0.05) plus élevée que celle de la saison humide en effet, pendant la saison sèche, l'insulinémie baisse de 30% (BENGOUMI et al., 2002). Insuline agit principalement sur le stockage et l'utilisation tissulaire du glucose mais elle n'aurait pas d'effet sur sa réabsorption rénale. L'élimination urinaire du glucose s'accompagne d'énormes pertes en eau, comme c'est le cas chez les diabétiques. Le dromadaire réduit donc ses pertes hydriques en maintenant une glycémie élevée et une glucosurie pratiquement nulle (BENGOUMI et al., 1998).

### Selon l'âge

La comparaison entre les tranches d'âges montre des valeurs significatives élevées ( $p < 0.05$ ) chez les jeunes ( $0.93 \pm 0.05$  g/l) contre ( $0.88 \pm 0.06$ ) chez adultes et même une différence hautement significative ( $P < 0.01$ ) par rapport aux âgés ( $0.83 \pm 0.02$ ); l'augmentation de la glycémie peut être associée à une activité physique plus importante pour cette tranche d'âge. (BEN RAMDANE, 2003)

### Selon le sexe

Concernant les variations physiologiques de la glycémie, en éliminant l'effet âge, des différences significativement plus élevée ( $p < 0.001$ ) chez le mâle ( $0.93 \pm 0.09$ ) que celle de la femelle ( $0.82 \pm 0.02$ ) en saison sèche, de telle variation peuvent être rapportées à l'importance de l'activité physique de mâle, son plus énergique et plus combattif que les chèvres. En plus la glycémie diminue dans le dernier tiers de la gestation et en début de lactation, Nos résultats sont en accord avec ceux de GRIZARD, (1979) cité par MEZIANE (2001) qui ont trouvé que la concentration en glucose diminuait au cours de la gestation chez la femelle à la suite de l'utilisation du glucose par le fœtus, et avec ceux de PARAGON (1984) qui trouve que la glycémie des vaches laitières est minimale au début de la lactation.

## 2- Les paramètres lipidiques

### 2 -1 Les lipides totaux (g/l)

(Tableau N°15) Evolution saisonnière des lipides totaux plasmatique chez le dromadaire

|                      | Saison humide   | Saison sèche      | Normes<br>Bogin 2000 (1) |
|----------------------|-----------------|-------------------|--------------------------|
| <b>Selon âge</b>     |                 |                   |                          |
| <b>Les jeunes</b>    | $1.91 \pm 0.42$ | $1.39 \pm 0.19^*$ | 1.40 – 2.80 g/l (1)      |
| <b>Les adultes</b>   | $1.4 \pm 0.27$  | $1.16 \pm 0.27^*$ |                          |
| <b>Les âgés</b>      | $1.17 \pm 0.18$ | $1.17 \pm 0.07^*$ |                          |
| <b>Selon le sexe</b> |                 |                   |                          |
| <b>Les mâles</b>     | $1.8^{d*}$      | $1.35^*$          |                          |
| <b>Les femelles</b>  | 2.15            | $1.8^*$           |                          |

\*  $P < 0.05$ , d : différence (mâle vs. Femelle)

**2-2 les triglycérides plasmatiques(mmol/l)**

(Tableau N°16) Evolution saisonnière des triglycérides plasmatiques chez le dromadaire

|                      | Saison humide             | Saison sèche | Normes<br>AL ANI et <u>al.</u> 1992<br>(1)<br>BENRAMDHANE<br>et <u>al.</u> 2003 (2)<br>BOGIN, 2000 (3) |
|----------------------|---------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l âge</b>   |                           |              |                                                                                                        |
| Les jeunes           | 0.53 <sup>a*</sup> ± 0.13 | 0.40 ± 0.04* | 0.7 (1)                                                                                                |
| Les adultes          | 0.39 ± 0.06               | 0.34 ± 0.07* | 0.2 – 1.1 (2)                                                                                          |
| Les âgés             | 0.32 <sup>b*</sup> ± 0.04 | 0.23 ± 0.01* | 1.15 (3)                                                                                               |
| <b>Selon le sexe</b> |                           |              |                                                                                                        |
| Les mâles            | 0.4 <sup>d*</sup>         | 0.35         |                                                                                                        |
| Les femelles         | 0.5                       | 0.45         |                                                                                                        |

\* P<0.05 d : différence (mâle vs. Femelle) a : différence (jeunes Vs. Adultes) b :différence (jeunes Vs. Agés)

**2-3 le cholestérol mmol/l**

(Tableau N°17 ) Evolution saisonnière de la cholestérolémie chez le dromadaire

|                      | Saison humide     | Saison sèche | Normes<br>BOGIN, 2000 (1)<br>BENRAMDHANE et<br><u>al.</u> 2003 (2)<br>AL ANI et <u>al.</u> 1992 (3) |
|----------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l âge</b>   |                   |              |                                                                                                     |
| Les jeunes           | 0.72±0.12         | 0.49±0.11*   | 0.52-1.24 (1)                                                                                       |
| Les adultes          | 0.50±0.13         | 0.4±0.1*     | 0.4-1.4 (2)                                                                                         |
| Les âgés             | 0.41±0.07         | 0.38±0.02*   | 0.75-1.3 (3)                                                                                        |
| <b>Selon le sexe</b> |                   |              |                                                                                                     |
| Les mâles            | 0.8 <sup>d*</sup> | 0.75*        |                                                                                                     |
| Les femelles         | 0.9               | 0.8*         |                                                                                                     |

\*  $P < 0.05$  d : différence (mâle vs. Femelle)

### **Selon la saison**

L'effet de la saison sur le métabolisme des lipides n'est pas bien étudié chez le dromadaire. La bosse du dromadaire a été considérée comme une réserve lipidique mobilisable pour libérer de l'eau lors de la déshydratation. Or la taille de la bosse n'est pas influencée par l'effet saison. (YAGIL, 1985, BENGOUMI et al., 2002)

Les lipides totaux plasmatiques, la cholestérolémie et les triglycérides plasmatiques des dromadaires de la saison humide ont des valeurs plus importantes que ceux de la saison sèche. Ces différences sont significatives ( $p < 0.05$ ). Dans ce contexte, NAZIFI et al., 1999 montrent que les concentrations des paramètres lipidiques du dromadaire varient en fonction du climat et sont plus élevées en hiver qu'en été. Cela pourrait être dû probablement à une augmentation des besoins énergétiques au cours de la période de froid. Ces valeurs pourraient également signaler l'état d'inanition des animaux surtout au saison sèche. Cette période correspond à la disette et aussi aux parcours très pauvres en aliments. Ceci serait en accord avec KOLB (1975) qui note une diminution de la lipidémie lors d'inanition.

### **Selon l'âge**

Les résultats obtenus montrent une prédominance des valeurs de la triglycéridémie des jeunes ( $0.53 \pm 0.13$ ) par rapport à celles des adultes et les âgés respectivement ( $0.39 \pm 0.06$  -  $0.32 \pm 0.04$ ), la différence est significative ( $p < 0.05$ ) entre les différentes classes d'âge.

### **Selon le sexe**

Le taux de cholestérol suit l'allure des lipides totaux et les triglycérides. Les valeurs obtenues sont dans les fourchettes des normes internationales. Elles sont plus élevées chez les femelles par rapport aux valeurs des mâles. Ceci peut être dû probablement à des complémentations alimentaires distribuées aux femelles.

**1- Urée sanguine mmol/l****(Tableau N°18) Evolution saisonnière de l urémie chez le dromadaire**

|                      | Saison humide            | Saison sèche | Normes<br>SOUILEM et <u>al.</u> ,1999<br>(1)<br>BOGIN 2000 (2)<br>BENRAMDHANE et <u>al.</u><br>2003 (3)<br>RAZAKHANI, 1997 (4)<br>DALVI et <u>al.</u> , 1998 (5) |
|----------------------|--------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l âge</b>   |                          |              |                                                                                                                                                                  |
| <b>Les jeunes</b>    | 5.66 ± 2.33              | 7 ± 1.33**   | 6.5 (1)                                                                                                                                                          |
| <b>Les adultes</b>   | 6.5 ± 0.5                | 7.66 ± 0.66* | 8.1 (2)                                                                                                                                                          |
| <b>Les âgés</b>      | 6.66 ± 1                 | 7.83 ± 1.5*  | 3.0 - 9.9 (3)<br>2.8 (4)<br>2.7 (5)                                                                                                                              |
| <b>Selon le sexe</b> |                          |              |                                                                                                                                                                  |
| <b>Les mâles</b>     | 5.9 ± 0.89 <sup>d*</sup> | 6.3 ± 0.5*   |                                                                                                                                                                  |
| <b>Les femelles</b>  | 6.4 ± 0.5                | 7.1 ± 0.98*  |                                                                                                                                                                  |

\* p< 0.05 \*\* p<0.01 d : différence (mâle vs. Femelle)

Par rapport à la bibliographie nos animaux ont une urémie supérieure aux travaux réalisés de RAZAKHANI et al., (1997) et DALVI et al. (1998) mais concordent avec les travaux de BENRAMDHANE (2003) et BOGIN (2000)

**Selon la saison**

Les comparaisons entre les deux saisons démontrent que les dromadaires en saison sèche ont des valeurs plus élevées. Ces différences sont significatives chez les jeunes à (p<0.01), les adultes, les âgés, les mâles et les femelles à (p< 0.05).

Le métabolisme de l'urée est fortement influencé par l'effet saison. Chez les animaux domestiques, la diminution de la filtration glomérulaire s'accompagne d'une augmentation très marquée de l'urémie. Cependant, la réabsorption tubulaire de l'urée et son recyclage digestif sont particulièrement accentués chez le dromadaire (EMMANUAL et al.,1976). En saison sèche, on

observe une diminution de la filtration glomérulaire et une forte réabsorption tubulaire de l'urée. Il en résulte une augmentation de l'urémie et une chute de la concentration urinaire de l'urée (MOUSA et al., 1983). L'urée paraît jouer un rôle important lors de la déshydratation surtout en saison sèche chez le dromadaire. En effet, par ses effets osmotiques, l'urée permet d'attirer l'eau des autres milieux vers le plasma. La réabsorption tubulaire de l'urée serait sous l'influence hormonale de l'ADH. De ce fait, la réabsorption active de l'eau s'accompagne de celle de urée. (BENGOUMI et al. 2002)

#### **Selon le sexe**

L'augmentation de la teneur en urée plasmatique chez la femelle ( $6.4 \pm 0.5$ ) par rapport au mâle ( $5.9 \pm 0.89$ ) est due à la production laitière, avec une différence significative à ( $p < 0.05$ ). SHALIT et al., (1991) cité par MEZIANE (2001) a travaillé sur le métabolisme de l'eau et le celui du Na, K, Cl chez les ruminants avant et en lactation trouve que l'urémie augmentait chez la femelle allaitante.

#### **Selon l'âge**

Aucune différence significative n'a été trouvée dans l'urémie entre les différentes tranches d'âges. Elle augmente avec l'âge, les mêmes résultats ont été trouvés par (MEZIANE 2001) chez les autres ruminants.

## 2 Les protéines totales plasmatiques (PT) g/l

(Tableau N°19 ) Evolution saisonnière des protéines totales plasmatiques chez le dromadaire

|                      | Saison humide          | Saison sèche | Normes<br>BOGIN 2000 (1)<br>BEN RAMDHANE<br>et <u>al.</u> , 2003 (2)<br>SALMAN et <u>al.</u> ,<br>2004 (3) |
|----------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l âge</b>   |                        |              |                                                                                                            |
| <b>Les jeunes</b>    | 58.3 ± 6.86            | 62.4 ± 3.3   | 63-88 (1)                                                                                                  |
| <b>Les adultes</b>   | 58.5 ± 3.14            | 61.66 ± 2.87 | 56-78 (2)                                                                                                  |
| <b>Les âgés</b>      | 58.6 ± 4.57            | 60.5 ± 3.1   | 52- 69 (3)<br>57- 70 (3)                                                                                   |
| <b>Selon le sexe</b> |                        |              |                                                                                                            |
| <b>Les mâles</b>     | 63 ± 1.4 <sup>d*</sup> | 64 ± 2.9     |                                                                                                            |
| <b>Les femelles</b>  | 65 ± 0.7               | 67 ± 0.6     |                                                                                                            |

\* p< 0.05 d : différence mâle vs. femelle

### **Selon la saison**

Comparativement aux valeurs établies dans la bibliographie , les teneurs en protéines des dromadaires dans les deux saisons restent dans les fourchettes. Cependant au cours de la saison sèche, les valeurs restent élevées par rapport aux valeurs en saison humide, mais aucune différence significative a été trouvée entre eux .

En saison sèche les concentrations des protéines sériques et leurs fractions augmentent avec la déshydratation chez tous les animaux (BENGOUMI et al., 2002). En effet, en raison de leur poids moléculaire élevé, les transferts des protéines vers les autres milieux liquidiens sont très faibles, par conséquent, toute diminution du volume plasmatique entraîne une augmentation de leur concentration.

### **Selon le sexe**

La concentration des protéines totales plasmatiques des femelles a été trouvée plus élevée que celle des mâles. La différence entre les deux sexe est significative (p< 0.05). Cette différence serait due au fait à la distribution des concentrés (déchets de dattes) aux femelles (Cet aliment

étant riche en azote soluble et énergie). La lactation semble ne pas avoir d'effet sur les protéines totales plasmatiques. Ces résultats seraient en accord avec MOHY EL –DEEN et al., (1985) cité par MEZIANE (2001) qui trouve que la lactation chez la chèvre n'affecte pas la teneur plasmatique en protéines.

### **3- La sérum albumine g/l**

(Tableau N°20) Evolution saisonnière de l'albuminémie chez le dromadaire

|                      | Saison humide             | Saison sèche               | Normes<br>BOGIN 2000 (1)<br>BEN RAMDHANE et<br><u>al.</u> 2003 (2)<br>SALMAN et <u>al.</u> , 2004<br>(3) |
|----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l'âge</b>   |                           |                            |                                                                                                          |
| <b>Les jeunes</b>    | 33.8 ± 2.93               | 25.8 ± 4.23*               | 38-44 (1)                                                                                                |
| <b>Les adultes</b>   | 35.33 ± 1.36              | 30.66 ± 4.96*              | 26-45 (2)                                                                                                |
| <b>Les âgés</b>      | 36 ± 1.94                 | 29.3 ± 5.10*               | 38-46 (3)                                                                                                |
| <b>Selon le sexe</b> |                           |                            |                                                                                                          |
| <b>Les mâles</b>     | 35 ± 1.95 <sup>d***</sup> | 33 ± 0.97*                 |                                                                                                          |
| <b>Les femelles</b>  | 38.8 ± 2.9                | 34.5 ± 1.23 <sup>d**</sup> |                                                                                                          |

\* p< 0.05 \*\* p<0.01 d : différence mâle vs. femelle

En plus de sa fonction principale, rôle dans la pression oncotique, les sérum- albumines couvrent les besoins protéiques des organes et assurent le transport surtout celui des acides gras et des sels biliaires (MEZIANE, 2001)

#### **Selon la saison**

Les résultats obtenus dans les deux saisons pourraient être vrais dans la mesure où l'albuminémie des dromadaires dans les deux saisons restent en dessous des valeurs bibliographiques (BOGIN 2000, SALMAN et al., 2004).

Cependant, la comparaison entre les deux saisons montre que l'albuminémie est supérieure en saison humide qu'en saison sèche. Les différences sont significatives (p<0.05) (sauf chez les âgés). Cette augmentation pourrait être expliquée soit par une ration alimentaire à base de l'herbe verte sur les parcours qui entraîne une augmentation de l'albuminémie en saison humide (MEZIANE, 2001) soit au stress thermique pendant la saison sèche qui provoque une diminution de l'albuminémie. (KANNEKO, 1980).

### Selon le sexe

La comparaison entre les mâles et les femelles dans les deux saisons montrent que l'albuminémie des femelles ( $38 \pm 2.9$  saison humide et  $34.5 \pm 1.23$  saison sèche) est supérieure à celle des mâles ( $35 \pm 1.95$  saison humide et  $33 \pm 0.97$  saison sèche). Ces différences sont significatives en saison humide ( $p < 0.001$ ) et en saison sèche ( $p < 0.01$ ).

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

Une ration alimentaire à base de concentré entraîne une augmentation de l'albuminémie. Dans la pratique, les chameliers supplémentent, les femelles gestantes ou en pleine lactation, avec des rebus de dattes. Ce mode d'alimentation pourrait expliquer l'augmentation élevée de l'albuminémie chez les femelles.

### 4- La créatinine $\mu\text{mol/l}$

(Tableau N°21 ) Evolution saisonnière de la créatininémie chez le dromadaire

|                      | Saison humide                 | Saison sèche                  | Normes<br>BOGIN 2000 (1)<br>BEN RAMDHANE et<br><u>al.</u> 2003 (2)<br>SALMAN et <u>al.</u> 2004<br>(3) |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l'âge</b>   |                               |                               |                                                                                                        |
| <b>Les jeunes</b>    | $133.63 \pm 26.45$            | $139.45 \pm 24$               | 70-140 $\mu\text{mol/l}$ (1)                                                                           |
| <b>Les adultes</b>   | $139.09 \pm 48.11$            | $151.45 \pm 44.27$            | 70-167 $\mu\text{mol/l}$ (2)                                                                           |
| <b>Les âgés</b>      | $99.45 \pm 12.54$             | $118.45 \pm 25.27$            | 167 – 217 $\mu\text{mol/l}$ (3)                                                                        |
| <b>Selon le sexe</b> |                               |                               |                                                                                                        |
| <b>Les mâles</b>     | $150.3 \pm 23.5^{\text{d**}}$ | $165.8 \pm 14.7^{\text{d**}}$ |                                                                                                        |
| <b>Les femelles</b>  | $112.5 \pm 16.9$              | $120.5 \pm 17.4$              |                                                                                                        |

\*  $p < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  d : différence (mâle vs. Femelle)

La créatine est déshydratée en une petite molécule cyclique dont le taux plasmatique, pratiquement indépendant de l'apport protéique alimentaire (au contraire de celui de l'urée), la créatinine filtrée est entièrement éliminée par le rein; elle ni secrétée, ni réabsorbée (BENGOUMI et al., 2002). La créatinine reflète la masse musculaire du sujet et leur clairance

permet d'explorer la filtration glomérulaire. La créatinine plasmatique pour les dromadaires adultes se situe entre 0.70 – 140 $\mu$ mol/l (BOGIN, 2000).

#### **Selon la saison**

Les valeurs de la créatinine plasmatique trouvées dans les deux saisons sont identiques aux normes internationales.

Selon nos résultats la créatininémie augmente au cours de la saison sèche par rapport à la saison humide mais aucune différence significative n' a été enregistrée. En effet la diminution de la filtration glomérulaire lors de la déshydratation en saison sèche entraîne une baisse de la clairance de la créatinine (BENGOUMI et al. 2002).

#### **Selon le sexe**

Des différences significatives ( $P < 0.01$ ) dans les deux saisons, sont notées entre les deux sexes avec des valeurs élevées chez les mâles par rapport aux femelles. Cette augmentation pourrait être liée à l'importance de l'activité physique des mâles. (BENRAMDHAN et al. 2000)

## 1-les macro-éléments plasmatiques

### 1-1- Le calcium mg/l

(Tableau N°22 ) Evolution saisonnière de la calcémie chez le dromadaire

|                      | Saison humide               | Saison sèche | Normes<br>AL ANI et <u>al.</u> 1992 (1)<br>BENRAMDHANE et <u>al.</u><br>2003(2)<br>BARAKAT et <u>al.</u> 1970 (3) |
|----------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l âge</b>   |                             |              |                                                                                                                   |
| <b>Les jeunes</b>    | 101.82 ± 6.20 <sup>a*</sup> | 93.90 ± 5.46 | 89-114 (1)                                                                                                        |
| <b>Les adultes</b>   | 90.64 ± 3.61                | 88.73 ± 6.48 | 40-112 (2)                                                                                                        |
| <b>Les âgés</b>      | 83.81 ± 5.59 <sup>b*</sup>  | 83.68 ± 2.41 | 5.84 mEq/l (3)                                                                                                    |
| <b>Selon le sexe</b> |                             |              |                                                                                                                   |
| <b>Les mâles</b>     | 100±12                      | 94.45±6.89   |                                                                                                                   |
| <b>Les femelles</b>  | 96±12                       | 95±8.26      |                                                                                                                   |

\* P<0.05 a : différence (jeunes Vs. Adultes) b : différence (jeunes Vs. Agés)

La calcémie a fait la moyenne 96 mg/l avec une fourchette de 75-105 mg/l. Ces conclusions étaient semblables à la littérature.

#### **Selon la saison**

Les différences entre les dromadaires des deux saisons ne sont pas significatives. Cependant la calcémie des dromadaires durant la saison humide est supérieure aux valeurs établies dans la saison sèche. BENGOUMI et al. 2002 montrent que la privation d'eau pendant 10 jours provoque une légère diminution de la calcémie qui passe de 108 à 102 mg/l. Lors de la déshydratation, la réabsorption tubulaire du calcium diminue légèrement et passe de 99.9% à 99%.

#### **Selon le sexe**

Comme l'effet de la saison, l'effet sexe n'a montré aucun effet significatif, mais la diminution de la calcémie chez la femelle, observée lors de notre étude serait probablement associée à une fuite en calcium dans le lait qui contient 1.2 à 1.5g de calcium /l (FAYE, 1997). En effet, RIAD et al. (1994), ont rapporté des concentrations plasmatiques en vitamine D plus élevées chez la chamelle au deuxième mois de lactation. Cette même observation a été rapportée chez d'autres mammifères comme la vache (NAYTO et al., 1990), la brebis (ROSS et al. 1994)

et la truie allaitante (LACHENMAIRE et al. 1989). Nos résultats confirment ceux de YAGIL (1985), qui rapporte une baisse de la calcémie chez les femelles en lactation.

### Selon l'âge

Les valeurs du calcémie chez les jeunes ( $101.82 \pm 6.20$ ) dans cette étude sont significativement ( $P < 0.05$ ) plus élevées à celles des autres catégories (les adultes  $90.64 \pm 3.61$ , les âgés  $83.81 \pm 5.59$ ). Cette augmentation pourrait être considérée comme une réponse à l'augmentation des besoins de la croissance tissulaire et la minéralisation du squelette chez le jeune dromadaire. Ceci est confirmé par les travaux de EL-KHAZMI, et al. (2000) qui a travaillé sur l'ostéocalcinémie, comme un indicateur sanguin de la croissance osseuse.

### 1-2- Le phosphore mg/l

(Tableau N°23 ) Evolution saisonnière de la phosphatémie chez le dromadaire

|                      | Saison humide          | Saison sèche            | Normes<br>BOGIN 2000 (1)<br>AL-ANI et al. 1992 (2)<br>BENRAMDHANE et<br>al. 2003 (3)<br>KHADJEH et al. 1997<br>(4)<br>REZAKHANI et al.<br>1997 (5) |
|----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l'âge</b>   |                        |                         |                                                                                                                                                    |
| <b>Les jeunes</b>    | $62.27 \pm 6.35^{a*}$  | $61.62 \pm 11.28^{a**}$ | $52 \pm 10$ (1)                                                                                                                                    |
| <b>Les adultes</b>   | $54.03 \pm 6.79$       | $49.12 \pm 3.94$        | 44-65 (2)                                                                                                                                          |
| <b>Les âgés</b>      | $55.45 \pm 11.81^{b*}$ | $50.98 \pm 5.87^{b**}$  | 49.5 (3)<br>68.1 (4)<br>65 (5)                                                                                                                     |
| <b>Selon le sexe</b> |                        |                         |                                                                                                                                                    |
| <b>Les mâles</b>     | $55.72 \pm 9.87$       | $53 \pm 7.92$           |                                                                                                                                                    |
| <b>Les femelles</b>  | $52.68 \pm 12.54$      | $51 \pm 4.85$           |                                                                                                                                                    |

\*  $P < 0.05$  \*\* $P < 0.01$  a : différence (jeunes. Vs. Adultes) b : différence (jeunes. Vs. Agés)

La phosphatémie des dromadaires est inférieure par rapport aux travaux de KHADJEJ et al. en 1997 et REZAKHANI et al. en 1997, mais elle concorde avec les travaux de BOGIN 2000 et BENRAMDHANE et al. 2003.

#### **Selon la saison**

La comparaison entre les deux saisons fait ressortir une plus grande phosphatémie chez les dromadaires en saison humide. Ces différences ne sont pas significatives. ROWLAND (1980) cité par MEZIANE 2001, en étudiant les phosphatémies des ruminants suivant plusieurs types de ration, trouve que les animaux qui paissent sur des pâturages verts ont des phosphatémies plus élevées que celles des animaux ingérant des fourrages grossiers ( 7.63 mg/dl contre 6.23 mg/dl ). Cela pourrait expliquer en partie l'augmentation de la phosphatémie chez les dromadaires au cours de la saison humide. En plus la réabsorption tubulaire des phosphates n'est pas affectée lors de la déshydratation (BENGOUMI et al., 2002)

#### **Selon l'âge**

La phosphatémie des jeunes reste supérieure à celle des adultes et des âgés tout au long de l'année. Ces différences sont significatives en saison humide ( $p < 0.05$ ) et en saison sèche ( $P < 0.01$ ). Ainsi la capacité d'absorption de P diminue avec l'âge (Scott et Mc Lean 1981). Toutefois, les valeurs obtenues restent dans les fourchettes de la bibliographie.

#### **Selon le sexe**

Le sexe n'avait aucun effet sur la phosphatémie chez le dromadaire, en revanche on trouve une phosphatémie des mâles supérieure à celle des femelles ( $55.72 \pm 9.87$  contre  $52.68 \pm 12.54$ ). En effet, chez la femelle en gestation, la phosphatémie diminue à partir du 4<sup>ème</sup> mois de gestation (KOLB, 1975). MEZIANE (2001) a démontré que la phosphatémie est moins importante chez la femelle en lactation.

**1-3- Le magnésium mg/l****(Tableau N°24 ) Evolution saisonnière de la magnésémie chez le dromadaire**

|                      | Saison humide | Saison sèche             | Normes<br>BOGIN 2000 (1)<br>AL-ANI <u>et al.</u> , 1992 (2) |
|----------------------|---------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l âge</b>   |               |                          |                                                             |
| <b>Les jeunes</b>    | 22±3.92       | 22.52±2.22 <sup>a*</sup> | 18 - 28 (1)                                                 |
| <b>Les adultes</b>   | 24.97±2.72    | 19.75±5.45               | 25 - 39 (2)                                                 |
| <b>Les âgés</b>      | 21.23±3.87    | 19.11±2.06 <sup>b*</sup> |                                                             |
| <b>Selon le sexe</b> |               |                          |                                                             |
| <b>Les mâles</b>     | 24.07±3.58    | 26.7±4.5                 |                                                             |
| <b>Les femelles</b>  | 25.9±3.69     | 25±3.65                  |                                                             |

\* P<0.05 a : différence (jeunes Vs. Adultes) b : différence (jeunes Vs. Agés)

Les valeurs obtenues chez les dromadaires restent dans les normes de la littérature ([18 - 28 mg/l] BOGIN, 2000) mais comparativement aux références de AL-ANI et al. (1992) [25 - 39 mg/l ], ces valeurs restent inférieures.

**Selon la saison**

La comparaison entre les deux saisons ne fait apparaître aucune différence significative. Les mêmes résultats obtenus par BENGOUMI et al. 2002 qui a conclu que la magnésémie ne semble pas être modifiée en cas de déshydratation en saison sèche.

**Selon l âge**

En saison sèche, on remarque que la magnésémie des jeunes dromadaires est significativement supérieure ( $p<0.05$ ) à celle des adultes et les âgés. En effet, chez le jeune ruminant, la magnésémie est plus importante chez le jeune que chez l adulte. (MEZAINÉ 2001)

**Selon le sexe**

Aucune différence significative n a été enregistrée entre les deux sexes durant les deux saisons.

**1-4 -Le sodium mg/l****(Tableau N°25) Evolution saisonnière de la natrémie chez le dromadaire**

|                      | Saison humide           | Saison sèche | Normes<br>Bogin 2000 (1)<br>Sarwar et al. 2004 (2)<br>Al-ani et al. 1992 (3) |
|----------------------|-------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l âge</b>   |                         |              |                                                                              |
| <b>Les jeunes</b>    | 159.9± 7.62             | 167.3±6.99   | 148±17 (1)                                                                   |
| <b>Les adultes</b>   | 158.66±14.74            | 164±5.93     | 129-204 (2)                                                                  |
| <b>Les âgés</b>      | 157.5± 5.62             | 164.6±8.82   | 132-160 (3)                                                                  |
| <b>Selon le sexe</b> |                         |              |                                                                              |
| <b>Les mâles</b>     | 162.5±5.9 <sup>d*</sup> | 171.2±5.45   |                                                                              |
| <b>Les femelles</b>  | 171.6±7.41              | 177.9±6.89   |                                                                              |

\* P<0.05 b :différence (Jeunes. Vs. Agés.)

Contre une concentration du plasma d environ 135-155 mg/l chez les autres animaux domestiques (KERR, 1989), la natrémie du dromadaire est de 166.2±5.86 mg/l avec une fourchette de 152-180 mg/l. Cependant (BOGIN, 2000) a trouvé des moyennes inférieures.

**Selon la saison**

Les valeurs obtenues chez les dromadaires au cours des deux saisons ne présentent pas de différences significatives. Cependant, en saison sèche les valeurs de la natrémie des dromadaires sont un peu supérieures à celles obtenues en saison humide. En effet le métabolisme du sodium est influencé par l effet saison ; tous les auteurs rapportent une augmentation de la natrémie en saison sèche (SIEBERT et al., 1971, YAGIL et al., 1976). Cette augmentation s explique par la diminution de la filtration glomérulaire et de la réabsorption tubulaire du sodium. En effet, l activation de l ADH lors de la déshydratation (saison sèche) favorise une forte absorption d eau et une légère réabsorption du sodium à partir du tube digestif sous l action de l aldostérone (SIEBERT et al. 1971, YAGIL et al. 1976, MALOY et al., 1980).

**Selon le sexe**

La comparaison entre les deux sexes fait ressortir une différence significative (p<0.05) respectivement (171.6±7.41 mE/l contre 162.5±5.9 mE/l ) chez les femelles et chez les mâles . Ceci peut être dû à la pratique d une cure salée des femelles réalisée par les chameliers qui sont convaincus des bienfaits d un apport sodé supplémentaire. (BENRAMDHAN et al., 2003).

### Selon l'âge

La natrémie est plus faible avec l'âge, mais il n'y avait pas de différences significatives entre les différentes tranches d'âges. Ces résultats sur l'évolution de la natrémie chez les dromadaires sont en accord avec ceux de BENRAMDHAN et al., 2003 et de SARWAR et al., 2004 concernant l'effet de l'âge sur la natrémie.

### 1-5- Le potassium : mg/l

(Tableau N°26) Evolution saisonnière de la kaliémie chez le dromadaire

|                      | Saison humide           | Saison sèche | Normes<br>BARAKAT et al., 1970<br>(1)<br>EL-AMROUSI et al., 1984<br>(2)<br>SARWAR et al., 2004 (3)<br>BEN RAMDANE et al.,<br>2003 (4) |
|----------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l'âge</b>   |                         |              |                                                                                                                                       |
| <b>Les jeunes</b>    | 5.92±1.12 <sup>c*</sup> | 6.84±0.98    | 4.7±0.10 (1)                                                                                                                          |
| <b>Les adultes</b>   | 4.66±0.82               | 5.53±0.56    | 4.39±0.13 (2)                                                                                                                         |
| <b>Les âgés</b>      | 4.16±0.78               | 5.30±0.73    | 5.4- 6.2 (3)<br>4.9- 7.6 (4)                                                                                                          |
| <b>Selon le sexe</b> |                         |              |                                                                                                                                       |
| <b>Les mâles</b>     | 5.3±0.14                | 5.45±0.2     |                                                                                                                                       |
| <b>Les femelles</b>  | 5.53±0.2                | 5.52±0.36    |                                                                                                                                       |

\* P 0.05 c : différence (jeunes Vs. Agés)

La valeur moyenne de la kaliémie était 5.41±0.1 mg/l qui montre une fourchette de 4.1 à 7.05 mg/l. La valeur moyenne était comparable à celle de BARAKAT et al., (1970) et BENRAMDHANE et al., (2003), cependant légèrement plus basse que celle de EL-AMROUSI, (1984).

### Selon la saison

L'évolution saisonnière de la kaliémie dans les deux saisons suit la même allure que la natrémie. Elle est plus élevée en saison sèche qu'en saison humide. Chez le dromadaire en

saison sèche la teneur des tissus en K augmente ( BENGOUMI et al., 2002) tandis que la filtration glomérulaire et l'excrétion du potassium diminuent simultanément. Le métabolisme du K dépend de l'aldostérone qui favorise son excrétion tubulaire en échange avec le sodium réabsorbé. Cependant, chez le dromadaire déshydraté, où l'action de l'aldostérone est faible, c'est l'ADH qui paraît moduler ce métabolisme (BENGOUMI et al., 2002). La diminution de la kaliémie à la saison humide coïncide avec le début de la lactation. Cette diminution en K serait due à leur exportation dans le lait.(SHALIT et al.,1991 cité par MEZIANE, 2001).

**Selon l'âge**

Le niveau de K plasmatique a été trouvé significativement plus haut ( $p < 0.05$ ) chez les jeunes ( $5.92 \pm 1.12$ ) que chez les sujets âgés ( $4.16 \pm 0.78$ ). Les mêmes résultats sont trouvés par BENRAMDHANE et al., (2003). L'augmentation de la concentration des minéraux (K) chez les jeunes pourrait être considérée comme une réponse physiologique à l'augmentation des besoins en calcium et en phosphore chez le jeune dromadaire.

## 2-les oligo-éléments plasmatiques

### 2-1-Le fer $\mu\text{g}/\text{dl}$

(Tableau N°27) Evolution saisonnière de la sidérémie chez le dromadaire

|                      | Saison humide | Saison sèche   | Normes<br>SALMAN et al. 2004<br>(1)<br>AL-ANI et al. 1992<br>(2)<br>BOGIN, 2000 (3)<br>GHOZAL et al. 1992<br>(4) |
|----------------------|---------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selon l âge</b>   |               |                |                                                                                                                  |
| <b>Les jeunes</b>    | 112.46±44.54  | 79.86±18.06**  | 66-165 (1)                                                                                                       |
| <b>Les adultes</b>   | 101.27±27.39  | 67.80±26.60*** | 100.6 (2)                                                                                                        |
| <b>Les âgés</b>      | 99.44±34.19   | 79.78±21.68*** | 60 130 (3)<br>40 182 (4)                                                                                         |
| <b>Selon le sexe</b> |               |                |                                                                                                                  |
| <b>Les mâles</b>     | 111.12±21.36  | 101.09±25.8    |                                                                                                                  |
| <b>Les femelles</b>  | 109.89±25.14  | 98.75±23.58    |                                                                                                                  |

\*\* P<0.01    \*\*\* P<0.001

#### **Selon la saison**

La comparaison des dromadaires des deux saisons laisse montrer des différences significatives entre les jeunes ( $p < 0.01$ ), chez adultes ( $p < 0.001$ ) et chez les âgés ( $p < 0.001$ ). Comparativement aux normes bibliographiques, les résultats obtenus restent dans les fourchettes rapportées par les différents auteurs. Ainsi que l'augmentation de la sidérémie en saison humide pourrait s'expliquer par la supplémentation alimentaire (SALMAN et al., 2004).

#### **Selon le sexe**

On ne note pas de différence significative entre les deux sexes au cours des deux saisons

## Conclusion

Notre travail qui a visé à la reconnaissance de la zootechnie et l'établissement des valeurs des principaux paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*) en Sud-Est Algérien a montré :

Ce qui concerne la zootechnie et le développement de l'élevage camélin qui se trouve confronter à des nombreux problèmes dont le plus important est l'alimentation. Afin de sauvegarder cette spéculation et augmenter les effectifs, il faut :

- Assurer l'alimentation des camélins et cela par l'approvisionnement en foin et les céréales en période de disette et en veillant à la bonne exploitation des parcours et cela par l'interdiction de l'arrachage des plantes.
- Augmentation le nombre des points d'eau.
- Apporter un soutien financier aux éleveurs.
- Contrôler et interdiction de l'exploitation des camélins au niveaux des frontières.
- Augmenter et encourager les travaux de recherche sur les camélins, qui sont ignorés jusqu'à maintenant.

Pour les paramètres biochimiques qui peuvent constituer des indicateurs assez fidèles de l'état nutritionnel des animaux. Ils permettent de déceler une éventuelle carence alimentaire et de diagnostiquer les principaux troubles pathologiques subcliniques, nos résultats qui concordent avec la littératures. Des valeurs de ces paramètres ont pu être établies et l'influence de certains facteurs physiologiques comme l'âge, le sexe et la saison a pu être déterminée.

D'autres travaux seraient nécessaires pour compléter cette étude, notamment la recherche des effets du stade de reproduction chez la femelle dromadaire, de l'exercice musculaire, de l'alimentation et de la zone géographique sur le cheptel camélin

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 - Abdalla, M.A. et Abdalla, O. (1979):** Morphometric Observations on the kidney of the camel, (*Camelus dromedaries*).  
J. Anat., **129**, 45-50.
- 2 - Abdel Rahim, S.E.; Abdel Rahman, K. et El Nazier, A.E. (1994):** Production et reproduction du dromadaire dans la région d'Al Qasim, Arabie saoudite.  
J. arid Env., vol. 26, **1**, 53-59
- 3- Al-Amrousi ; Hafiz, A.M. et Wasfi, I.A. (1984):** Some biochemical parameters of mature female camels in eastern province of Saudi Arabia.  
Assuit Vet. Med. J., **13** , 121-124.
- 4- Al-Ani, F.K.; Al-Azzawi, W.A.R.A.; Jermukly, M.S. et Razzaq, K.K. (1992):** Studies on some haematological parameters of camel and llama in Iraq.  
Bulletin of Animal Health and Production in Africa, **40**, 103-106.
- 5- Barakat, M.Z. and Abdel-Fattah, M. (1970):** Biochemical analysis of normal camel blood. Zentrblatt Veterinary Medicine, **17**, 550-557.
- 6- Barone, R. (1966) :** Anatomie comparée des mammifères domestiques.  
Lyon (France) : Tixier et fils,. 811p.
- 7- Ben Aissa (1989):** Le dromadaire en Algérie.  
Options Méditerranéennes, Série Séminaires, **2**, 19-28
- 8- Bengoumi, M. ; Kessabi, M. et Hamliri, A. (1998):** Teneurs et fractionnement des protéines sériques chez le dromadaire : effet de l âge et du sexe.  
Vet. Res., **29**, 557.
- 9- Ben goumi, M. ;Faye, B. (2002):** adaptation du dromadaire à la déshydratation.  
Sci. Cha. Plan. Sécheresse, vol. 13, **2**, 9-21
- 10- Benramdhane, S. ; Romdane, M.N. ; Feki, M. et Sanhagi, H. (2003) :** Valeurs usuelles des principaux constituants biochimiques sériques du dromadaire (*Camelus dromedarius*).  
Rev. Méd. Vét., **154**, 695-702
- 11- 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.
- 12- Bogin E., (2000) :** clinical pathology of camelids: present and future.  
Rev. Méd. Vét., **150**, 843-850

- 13- Boue, A. (1952) :** L originalité du chameau.  
Rev. Elev. Med. Vet. Pays, trop. 5: 109-114.
- 14- Bulliet R.W. (1975) :** The camel and the wheel. In : The camel (R.T. Wilson, 1984)
- 15- Cauvet, C. (1925) :** Le chameau Tome 1 : anatomie, physiologie, race, vie et moeurs, élevage, alimentation, maladies, rôle économique.  
Ed. Baillière et fils, Paris, 784 p.
- 16- Chahma, A.E.M. (1996):** Alimentation du dromadaire.  
INFS/AS Ouargla, 19p.
- 17- Chandrasena, L. G.; Emmanuel, B. et Gilanpour H. (1979a):** A comparative study of glucose metabolism between the camel (*Camelus dromedarius*) and the sheep (*Ovis aries*).  
Comp. Biochem. Physiol, 62A,. 837-840.
- 18- Chandrasena, L. G.; Emmanuel, B.; Hamar, D. W. et Howar, B. R. (1979b):** A comparative study of ketone body metabolism between the camel (*Camelus dromedarius*) and the sheep (*Ovis aries*).  
Comp. Biochem Physiol., 64B, 109-112.
- 19- Chilliard, Y. (1987):** Revue bibliographique: Variations quantitatives et métabolisme des lipides dans les tissus adipeux et le foie au cours du cycle gestation-lactation: chez la brebis et la vache.  
Reprod. Nutr. Dévelop., 27, 327-398.
- 20- Chilliard, Y. (1987):** Particularités du métabolisme des lipides et du métabolisme énergétique chez le dromadaire.  
Options Méditerranéennes - Série Séminaires, 2, 101-110
- 21- Cole, D. P. (1975) :** Nomads of the Nomads: The AL murra Bedouin of the empty quarter.  
In: the camel (R.T. Wilson,1984).
- 22- Cordier, J.A. (1994) :** Recherches sur l anatomie comparée de l estomac des ruminants.  
Ann. Sci. Nat., paris, 134, 207-215.
- 23- Curasson, G. (1947) :** Le chameau et ses maladies.  
Vigot frères. Paris. 462p.
- 24- Dalvi, S.H. ; Mantri, A.M. ; Ta lverkar, B.A. ; Kulkarni, B.A. ; Patankar, D.D. et Walawalkar, M (1998):** Blood metabolic of Indian camel (*Camelus dromedarius*) under hot humid climate of Konkan region.  
Indian Vet. J., 75, 217-220.

- 25- Dardillat, C.; Dulphy, J.P. ; Jouany J.P. ; Kayouli, C. et Lemosquet S. (1994) :**  
Comparison of in sacco degradation and physico-chemical characteristics of gastric fermentor  
in camelids and ruminants.  
Proc. Soc. Nutr. Physiol., **3**, 321.
- 26- Dellman, H.D.; Blinn, P.C. et Fahmy, M.F.A (1986):** 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 macroscopic 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- Dougbag, A. S. A. M. et Berg, R. (1980):** Histological and histochemical studies on the  
mucosa of the initial dilated and middle long narrow part of the third compartement of the  
camel's stomach (camelus dromedarius).  
Vet. Med. C. Anat. Histol Embryol. **2**, 155-163.
- 30- Eadie, J.M. (1962):** Interrelationships between certain rumen ciliate protozoa.  
J. Gen. Microbiol., **29**, 579-588.
- 31- El Khazmi, M. ; Riad, F. ; Safwate, A. ; Bengoumi, M. ; Hidane, K. ; Davicco, M.J. ;  
Coxam, V. ; Faye, B. et Barlet, J.P. (2000) :** Evolution comparée de quelques paramètres  
minéraux, de l'ostéocalcine, du 25(OH)D et du 1,25(OH)<sub>2</sub>D chez la chamelle du sud  
marocain et son chamelon nouveau-né.  
Revue Elev. Méd. Pays Trop., **53**, 115-119.
- 32- Ema, A.N. et TUIPULE, S.S. (1980) :** Some observations on the gross anatomy and  
histology of the one-humped camel (Camelus dromedarius). Gastro-intestinal studies.  
Anat. Histol. Embryol., **2**, 180.
- 33- Emmanuel, B. (1980):** Oxidation of butyrate to ketone bodies and CO<sub>2</sub> in the rumen  
epithelium, liver, kidney, heart and lung of camel (Camelus dromedarius), sheep (Ovis aries)  
and goat (Capra hircus).  
Comp. Biochem. Physiol., **65B**, 699-704.
- 34- Emmanuel, B. (1981a):** Fatty acid synthesis in camel (Camelus dromedarius) hump and  
sheep (Ovis aries) tail fat. Comp.  
Biochem. Physiol., **68B**, 551-554.

- 35- Emmanuel, B. (1981b):** Further metabolic studies in the rumen epithelium of camel (*Camelus dromedarius*) and sheep (*Ovis aries*).  
Comp.Biochem. Physiol., **68B**, 155-158.
- 36- Emmanuel, B. (1981c):** Glucokinase, hexokinase, gluconeogenesis, glycogenesis and glycolysis in camel (*Camelus dromedarius*) and sheep (*Ovis aries*).  
Comp. Biochem. Physiol., **68B**, 547-550.
- 37- Emmanuel, B. (1984):** Comparative biochemical studies. In COKRILL, W. R. (Ed.): The camelid, and all purpose animals. Proc. Khartoum workshop on camels (Dec. 1979), **vol. I**, 449-478
- 38- Emmanuel, B.; Howard B.R. et Emady, M. (1976):** urea degradation in the camel.  
Can. J. Anim. Sci., **56**, 596-601.
- 39- Engelhardt, W.v. (1978):** Adaptation to low-protein diets in some mammals.  
Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 110-115.
- 40- Engelhardt, W.v.; Abbas, A.M.; Moussa, H.M. et Lechner-Doll, M. (1992):**  
Comparative digestive physiology of the forestomachs in camelids.  
Proc. 1st Inter. Camel., Conf., 263-270.
- 41- Engelhardt, W.v.; Holler, H. (1982):** Salivary and gastric physiology of camelids.  
Verh. Deuts. Zool. Ges., **16**, 195-204.
- 42- Engelhardt, W.v.; Lechner-Doll, M.; Heller R.; Schwartz, H.J.; Rutagwenda, T. et Schulta W., (1986):** Physiology of the forestomachs in camelids with particular reference to adaptation to extremant dietary conditions. A comparative approach.  
Zoologische Beitrage, **30**, 1-15.
- 43- Engelhardt, W.v.; Rüksamen, K. (1980):** Digestive physiology of camelids.  
Proceedings of the Kartoum Workshop on Camels, **Vol. I**, 307-319.
- 44- Engelhardt, W.v.; Schneider, W. (1977):** Energy and nitrogen metabolism in the llamas.  
Anim. Res. Dev., **5**, 68-72.
- 45- 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.
- 46- Farid, M.F.A.; Shawket, S.M. et Abdel-Rahman M.H.A. (1979):** Observation on the nutrition of camels and sheep under stress. Workshop on camel, Kartoum, December 1979.  
IFC. Provisional report N°. **6**, 125-170

- 47- 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,. Proceedings of the Kartoum Workshop on Camels, **Vol. I**, 293-322.
- 48- Farid, M.F.A.; Sooud, A.O. et Hassan, N.I., (1985):** Effect of type diet and level of protein intake on feed utilization in camels and sheep.  
In : Proceedings of the 3rd AAA Animal Science Congress, **vol. 2**, 781-783.
- 49- Faye, B. (1997) :** Guide d'élevage du dromadaire.  
Edition CIRAD-EMVT, Montpellier, 126.
- 50- Faye, B. ; Bengoumi M., (1997) :** Données nouvelles sur le métabolisme des principaux éléments-traces chez le dromadaire.  
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., **50**, 47-53
- 51- Faye, B. ; Bengoumi M., (2000) :** le dromadaire face à la sous nutrition minérale : un aspect de son adaptabilité aux condition désertique.  
Sécheresse, **11**, 61-155.
- 52- Faye, B. ; Meyer, C. ; Marti A. (1999) :** Le dromadaire.  
CD-Rom. CIRAD Publ., Montpellier, France.
- 53- Faye, B. ; Tisserand, J.L. (1988) :** Problèmes de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. In : Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire . Série A, **N°2** (OUARGLA), 27 février-1 mars,1988, 61-65.
- 54- Gauthier-Pilters, H. (1965):** observation sur l'écologie du dromadaire dans l'ouest du Sahara.  
Bull. I.F.A.N., 27,ser. A, **4**, 1534-1608
- 55- Gauthier-Pilters, H. (1977):** Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel .  
Bull. I.F.A.N. T. série A(2), **39**, 385-459.
- 56- Gauthier-Pilters, H. ; Dagg, A.I. (1981):** he camel. Its evolution, ecology, behaviour and relation-sheep to men. In: The desert camel (R. Yagil, 1985)
- 57- Ghosal, A.K.; Shekhawat, V.S. (1992):** Observations on serum trace elements levels (zinc, cooper and iron) in camel (Camelus dromedarius) in the arid tracts of Thar desert in India.  
Revue Elev. Méd. vét. Pays trop., **1**, 43-48

- 58- 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.
- 59- Gihad, E. A.; El Gallad, T.T.; Sooud, A. E.; Abdou, E. L.; Nasr H. M. et Farid, M.F.A., (1989):** Feed and water intake digestibility and nitrogen utilization by camels compared to sheep and goats fed low-protein desert by-products.  
Options méditerranéennes, Séminaires série A, 2, 75-81.
- 60- Gonzalez, P. (1949) :** L'alimentation du dromadaire dans l'Afrique française.  
Thèse DMV. ENV., Lyon, N°38, 57
- 61- Grizard, J. ; Tissier, M. ; Champredon, C. ; Prugnaud, J. et Pion R., (1979) :** Variations des teneurs sanguines en acides aminés libres, urée et glucose chez la brebis en fin de gestation et début de lactation. Influence de l'état nutritionnel en fin de gestation.  
Ann. Biol. Anim. Biophys., 19, 1A, 73-78.
- 62- Guerouali, A.; Zine Filali, R.; Vermorel, M. et Wardeh M.F., (1995):** Maintenance energy requirements and energy utilization by the dromedary at rest.  
Options Méditerranéennes, série B Etudes et recherches, 13, 59-69
- 63- Hegazi, A. El. H. (1950):** The stomach of the camel.  
Br. Vet. J., 106, 209-213.
- 64- Heller, R.; Lechner-Doll, M.; Weyreter, H. et Engelhardt W.v. (1986):** Forestomach fluid volume and retention of fluid and particles in the gastrointestinal tract of the camel (*camelus dromedarius*).  
J. Vet. Med., A., 33, 396-399
- 65- 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.
- 66- Hoppe, P.; Kay, R. N. B. et Maloiy, G. M. O. (1975):** Salivary secretion in the camel.  
Journal of Physiology, 244, 32-33.
- 67- Hoppe, P.; Kay, R.N.B. et Maloiy G.M.O. (1976):** The rumen as a reservoir during dehydration and rehydration in the camel.  
J. Physiol., 254, 76-77.
- 68- Hussein, M.F.; Al Mufarrej, S.I.; Mogawer, H.H.; El Nabi, A.R.G.; Sanad, H.H. (1997) :** Fer sérique et capacité de capture du fer chez le dromadaire arabe (*Camelus dromedarius*).  
J. appl. Anim. Res., vol. 11, N° 2, 201-205.

- 69- Jouany, J.P. (2000):** la digestion chez les camélidés ; comparaison avec les ruminants. INRA prod. Anim., 13, 165-176
- 70- Jouany, J.P. et Kayouli, C. (1988) :** La digestion microbienne chez les camélidés. In : Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire. Série A, 2, (OUARGLA), 27 février-1 mars, 1988, 33-36.
- 71- Jouany, J.P. et Kayouli, C. (1989) :** La digestion microbienne chez les camélidés. Option méditerranéennes, Série séminaire, 2, 89-96.
- 72- Kaneko, J.J. (1980):** Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 3rd edition. Academic Press, New York, 792-795
- 73- Kareche, K. (1990) :** Etude de l'ingestibilité de la paille de blé et du foin de luzerne chez le dromadaire.  
Thèse Ingénieur d'état en Agronomie, spécialité zootechnie, Alger (Algérie) : Institut national agronomique.
- 74- Kay, R. N. B. (1966):** The influence of saliva on digestion in ruminants. World Review of Nutrition and Dietetics, 6, 292-325.
- 75- Kay, R.N.B.; Maloiy G.M.O, (1989):** Digestive secretions in camels. Options Méditerranéennes, série Séminaires, 2, 83-87
- 76- Kayouli, C.; Dardillat, C.; Jouany, J.P. et Tisserand, J.L. (1995):** Particularités physiologiques du dromadaire : conséquences sur son alimentation. Options Méditerranéennes, série B Etudes et recherches, 13, 143-155.
- 77- Kayouli, C.; Jouany, J.P. et Ben Amor, J. (1991):** Comparison of microbial activity in the forestomachs of the dromedary and the sheep measured in vitro and in sacco on Mediterranean roughages. Anim. Feed Sci. Technol., 33, 237-245.
- 78- Kayouli, C.; Jouany, J.P.; Benamor, J. (1989):** Comparaison de l'activité microbienne des pré-estomacs du dromadaire et du mouton, mesure in vitro et in sacco sur quel
- 79- Kayouli, C.; Jouany, J.P.; Demeyer, D.I.; Ali-Ali; Taoueb, H. et Dardillat, C. (1993) :** Comparative studies on the degradation and mean retention time of solid and liquid phases in the forestomachs of dromedaries and sheep fed on low-quality roughages from Tunisia. Anim. Feed Sci., Technol., 40, 343-355.
- 80- Kerr, M. G. (1989) :** Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Biochemistry and Hematology. In: Two Transferases and Four Electrolytes in Normal One-Humped Camel Serum. (A. Sarwar, M.A. Majeed, G. Hur and I. R. Khan 2004)

**81- Khadjej, G.H; Mojabi, A. et Mayahi, M. (1997) :** Normal values of serum electrolytes and enzymes in Iranian one-humped camels (*Camelus dromedarius*).

Indian Vet. J., 74, 383-387.

**82- Khatami, K. (1970) :** A new promising approach to the solution of the meat and protein problem in the arid and semi arid countries of the world. In : The camel (R.T. Wilson, 1984)

**83- Knoes, K.H. (1979):** Milk production in the dromedary. In: The desert camel (R. Yagil, 1985).

**84- Kolb E.(1975) :** Physiologie des animaux domestiques .

Vigot frères éditions Paris 974p.

**85- Lachenmaier-Currle, U. et Harmeyer, J. (1989) :** Placental transport of calcium and phosphorus in pigs.

J. Perinat. Med. , 17, 127-136.

**86- Lasnami, K. (1986) :** le dromadaire en Algérie, perspective d avenir.

Thèse de Magister en sciences agronomiques. I.N.A. El Harrache, Alger. 185p.

**87- Leat, W. M. F. (1975):** plasma lipids and lipoproteins of some herbivorous mammals.

Proc. Nut. Soc., 34, 3, 105-107.

**88- Lechner-Doll, M.; Rutagwenda, T.; Schwartz, H.J.; Schultka, W. et Engelhardt, W.v. (1990):** Seasonal changes of ingesta mean retention time and forestomach volume in indigenous grazing camels, cattle, sheep and goats on a thornbush savannah pasture.

J. Agric. Sci., (Camb.), 115, 409-420.

**89- Lechner-Doll, M.; Kaske, M. et Engelhardt W.v. (1991):** Factors affecting the mean retention time of particles 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

**90- Lees, 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 Kayouli, 1988)

**91- M.A.P. (2003) :** Organisation et amélioration des élevages camelins M.A.P., 2003

**92- Malbert, C.H. ; Fioramonti, J.; Bueno, M. et Ruckebush, Y. (1995):** Motricité et transit intestinal. In :

Res. Vet. Sci., 13, 467-481.

**93- Maloiy, G.M.O. et Clemens, E.T. (1980) :** Gastro-intestinal osmolality, electrolyte and organic acid composition in five species of East African herbivorous mammals.

J. Anim. Sci., 51, 917-924

**94- Meziane, T. (2001):** contribution à l'étude de la salinité de l'eau de boisson et d'un régime à la base de la paille chez la brebis de la race Oueled Djellal dans les hauts plateaux sétifiens.

Thèse de doctorat. Constantine. 162p.

**95- Mikessel, M.G. (1955):** Note sur harnachement chamelier. In : The camel (R.T. Wilson, 1984)

**96- Mills, G.L.; Taylaur, C. E. (1971):** the distribution and composition of serum lipoproteins in eighteen animals.

Comp. Biochem. Physiol., 40B, 2, 489-501.

**97- Mirgani, T. (1977):** Fatty acid composition of hump triglyceride of the camel. (Camelus dromedaries).

Comp. Biochem. Physiol., 58B, 2, 211-213.

**98- Mirgani, T. (1981a):** Effects of dietary lipids on camel serum lipids

Wld. Rev. Anim. Prod., vol.17,3, 23-25

**99- Mirgani, T. (1981b):** Effect of fasting on camel tissue lipid

J. arid Env., vol. 4, n. 4, p. 359-361

**100- Mirgani, T. (1982):** Effect of fasting on camel serum lipids. Sudan

J. vet. Sci. Anim. Husband., vol. 23, N° 1, 73-76

**101- Mirgani, T.; Sallmann, H.P.; Huro, A.B.O. (1988) :** Carbohydrate and lipid metabolism in the camel : comparative enzymatic studies.

International symposium on the development of animal resources in the Sudan, 1988/01/03-07, Khartoum (SDN) Khartoum (Soudan) : Khartoum university, 10-11

**102- Mohy El- Deen, A.M.; Hassan, A.; Samak, M. and Zahra R Abo-Elezz (1985) :** Changes in milk yield and certain blood biochemical components of goats. Animal production department. Faculty of agriculture, Alexandria University, Alexandria Egypt.

**103- Morvan, B.; Bonnemoy, F.; Fonty, G. et Gouet, Ph. (1996):** Quantitative determination of H<sub>2</sub>-utilizing acetogenic and sulfate-reducing bacteria and methanogenic *archaea* from digestive tract of different mammals.

Curr. Microbiol., 32, 129-133.

- 104- Moslem, M.; Meghdiche, F. (1988):** L'élevage camélin en Tunisie. In : séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, série A, N°2, (OUARGLA) 27 février - 1 mars, 1988, 19-28.
- 105- Mousa, H.M.; Ali, K.E.; Hume, I.D. (1983):** Effects of water deprivation on urea metabolism in camels, desert sheep and desert goat fed dry desert grass.  
Comp. Biochem. Physiol., **74**, 715-720
- 106- Nasr, H. (1971):** Digestion in the Arabian camel. Salivary digestion.  
Veterinary Medical Journal, Giza, **6**, 203-208.
- 107- Nassar, S. M. (1971):** Digestion in camel In: Salivary and gastric physiology of camelids (W.V.Engelhardt; H. Holler, 1982)
- 108- 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.V. Engelhardt et H. Holler, 1982).
- 109- Nayto, Y.; Shindo, N.; Sato, R. et Murakami, D. (1990) :** Plasma osteocalcin in preparturient and postparturient cows: correlation with plasma 1.25 dihydroxyvitamin D, calcium and inorganic phosphorus.  
J. Dairy Sci., **73**, 3481-3484.
- 110- NAZIFI, S. et GHEISARI H.R. (1999):** The influences of thermal stress on serum lipids of camel (*Camelus dromedarius*).  
J. Camel Pract. Res., **6**, 307-309.
- 111- Newman, D.M.R. (1979):** the feeding habits of old and new roeld camels as related to their future role as productive ruminants.  
IFS Provisional report No., **6**, 171-200.
- 112- Nocek, J.E.; Kohn R.A. (1987):** Initial particle form and size on change in functional specific gravity of alfalfa and timothy hay.  
J. Dairy Sci., **70**, 1850-1863.
- 113- NYANG A.O.( 1997) :** A study of some hematological and biochemical parameters of the normal dromedary camel in Kenya.  
J. Camel Pract. Res., **4**, 31-33
- 114- Ortiz, C.; Caverro, J.; Sllau, H. et Cueva S. (1974):** The parotid saliva of the alpaca (*Lama pacos*).  
Research in veterinary Science, **16**, 54-56.

- 115- 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
- 116- Paracon, B.M. (1984) :** L'alimentation de la vache laitière.  
E.N.V. d'Alfort, Paris, 67p.
- 117- Purohit, M. S.; Rathor, S. (1962):** Stomach of the camel in comparison to that of the ox.  
Indian vet. J., 39, 604-608.
- 118- Rabagliati, D.S. (1924) :** La dentition du dromadaire. In : The camel (R.T. Wilson, 1984)
- 119- Rezakhani, A.; Habibabadi, S.N. et Ghojogh, M.M.(1997) :** Studies on normal haematological and biochemical parameters of Turkmen camel in Iran.  
J. Camel Pract. Res., 4, 41-44
- 120- Riad, F.; Bengoumi, M.; Safwate, A.; Giry, J.; Davicco, M.J. et Barlet J.P (1994):** Influence of the hydroxycholecalciferol on calcium and phosphorus concentration in camel milk.  
J. Dairy Sci., 61, 567-571
- 121- Richard, D.(1988):** Ingestibilité et digestibilité des aliments par le dromadaire. In : séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, série A, 20, 19-28.
- 122- Ross, J-G., Spears, J.W. et Garlich, J.D.(1994) :** Dietary electrolyte balance effects on performance and metabolic characteristics in growing steers .  
J.Anim.Sci., 72, 1842-1848.
- 123- Rowland, G J. (1980) :** A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles .  
World Rev.Nutr.Diet., 35, 172.
- 124- Rowlands, G.W.; Little, W.; Manston, R. et Dew Sally, M. ( 1974) :**The effects of season on the composition of the blood of lactating and non lactating cows as revealed from repeated metabolic profile tests on 24 dairy herds .  
J.Agric.Sci., Camb., 83, 27-35.
- 125- 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

- 126- Rutagwenda, T.; Lechner-Doll, M.; Schwartz, H.J.; Schultka, W. et Von Engelhardt W. (1990).** Dietary preference and degrability of forage on a semi-arid thornbush savannah indigenous ruminants, camels and donkeys.  
Anim. Feed Sci. Techn., 35, 179-192
- 127- 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
- 128- 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
- 129- Salman, R. et Afza, M. (2004) :** Seasonal variation in hematological and serum biochemical parameters in racing camels.  
J. camel science, 1, 63-65
- 130- Sarwar, A.; Majeed, M.A.; Hur , G. et Khan, L.R. (2004) :** Two Transferases and Four Electrolytes in Normal One-Humped Camel Serum.).  
J. Camel Science, 1 , 57-61
- 131-Scott D. , Mc Lean A.F. ( 1981) :** Control of mineral absorption in ruminants .  
Proc. Nutr. Soc., 40, 257-266.
- 132- Shahrabi, H. et Radmehr, B. (1974):** Studies on the anatomy and histology of rumen water sacs in camel (Camelius dromedarius) in Iran.  
J. Vet. Fac. Univ. Tehran Iran, 30, 15-25.
- 133- Shahrabi, 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.
- 134- Shalit, U.; Maltz, E. et Silanikove, N. (1991):** Water ,Sodium , Potassium , and chlorine metabolism of dairy cows at the onset of lactation in hot weather .  
J.Dairy sci ,74 , :1874-1883.
- 135- Schmidt-Nielsen, K. (1964).** Desert animals. Physiological problems of heat and water.  
Clarendon Press, Oxford, 287 p.
- 136- Siebert, B.D.et Macfarlane,W. (1971):** Water turnover and renal fonction of dromedaries in the desert.  
Physiol. Zool.,44 , 225-240

- 137- Silberman, L. (1959):** Les nomades des plateaux Somali. In : The camel (R.T. Wilson, 1984)
- 138- Simpson, G. G. (1954);** The principals of classification and classification of mammals. In: The camel (R. T. WILSON, 1984).
- 139- Souilem, O. et Djegham, M. (1994) :** la digestion gastrique chez le dromadaire. (Camelus dromedarius).  
Rec. Méd. Vét., **172** (4/5), 199-208.
- 140- Souilem, O. ; Chine, O. ; Alguemi, C. et Gogny M. (1999) :** Etude de la glycémie chez le dromadaire (camelus dromedarius) en Tunisie : résultats préliminaires.  
Rev. Med. Vét. **150**, 537-542.
- 141- Stiles, D.N. (1988):** Le dromadaire contre l'avancée du désert.  
Rev. La recherche, vol. 19, **201**, 948-925
- 142- 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
- 143- Tayab, M.A.F. (1950);** L'appareil glandulaire de la tête du chameau.  
Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop., **4**, 145-150.
- 144- Vallenias, A.; Cummunigs, 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.
- 145- Wahlefed, A.W. (1974.):** In H.U.Bergmyer: methoden der enzymatischen analyse, Third edition, tome II. Verlagchemie, Weinheim 1878p.
- 146- Wardeh, M.F. (1989) :** Les dromadaires arabes : origine, races et élevage.  
Damascus (Syrie), ACSAD, 499 p.
- 147- Wardeh, M.F. (1993):** Importance du dromadaire dans les pays arabes  
Camel News, **N° 9**, 15-19
- 148- 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.

- 149- Williams, V.J. (1963):** Rumen function in the camel.  
Nature, 197, 1221.
- 150- Williamson, G.; Payen, W.J.A. (1978):** an introduction to animal husbandry in the tropics. 3<sup>eme</sup> Ed. Longman. London. 755p.
- 151- Wilson, R. T. (1984):** The camel. The print house,  
Pte LTD. Singapore. 223p.
- 152- Yagil, R., (1982):** Camels and camel milk. FAO Rome.  
Animal Production and Health, paper n° 26, 69.
- 153- Yagil, R. (1985):** The desert camel, Comparative Physiological Adaptation.  
Basal, Kareger, 164
- 154- Yagil, R. et Berlyne, G.M. ( 1976):** sodium and potassium metabolism in the dehydrated and rehydrated bedouin camel. J. Appl. Physiol., 41, 457-461
- 155- Yagil, R., Etzion, Z. (1979):** The role of antidiuretic hormone and aldosterone in the dehydrated and rehydrated camel.  
Comparative Biochemistry and Phisiology, 63A, 275-278.
- 156- Yassin, S.A.; Abdulwahid, (1957):** Pakistan camels. A preliminary survey. In : The camel (R.T. Wilson, 1984)
- 157- Zeuner, F.E. (1963):** A history of domesticated animals. In : The camel. (R.T.Wilson, 1984)  
Basel, karger, 164 p.

# Les annexes

## Les tableaux de sortie

### Importance du troupeau selon le type d'élevage

| Appartenance du troupeau         | Type d'élevage  |        |            | Total |
|----------------------------------|-----------------|--------|------------|-------|
|                                  | Semi-sédentaire | Nomade | Sédentaire |       |
| Lui-même                         | 2               | 24     | 1          | 27    |
| Gros propriétaire                |                 | 1      |            | 1     |
| Lui-même + Gros propriétaire     |                 | 1      |            | 1     |
| Gros propriétaire+ fonctionnaire |                 | 1      |            | 1     |
| Lui-même + commerçant            |                 | 2      |            | 2     |
| Autres                           | 1               | 2      |            | 3     |
| Lui-même + Autres                |                 | 2      |            | 2     |
| Lui-même + Autres + commerçant   |                 | 1      |            | 1     |
| Total                            | 3               | 34     | 1          | 38    |

### Importance du troupeau camélin selon son appartenance

| Appartenance du troupeau         | composition d'élevage |       |       |      | Total |
|----------------------------------|-----------------------|-------|-------|------|-------|
|                                  | 1-20                  | 21-40 | 41-60 | >=61 |       |
| Lui-même                         | 18                    | 5     | 3     | 1    | 27    |
| Gros propriétaire                |                       |       | 1     |      | 1     |
| Lui-même + Gros propriétaire     |                       |       |       | 1    | 1     |
| Gros propriétaire+ fonctionnaire |                       |       |       | 1    | 1     |
| Lui-même + commerçant            |                       |       | 1     | 1    | 2     |
| Autres                           | 1                     | 1     |       | 1    | 3     |
| Lui-même + Autres                | 1                     |       | 1     |      | 2     |
| Lui-même + Autres + commerçant   |                       |       |       | 1    | 1     |
| Total                            | 20                    | 6     | 6     | 6    | 38    |

### La taille du troupeau selon type d'éleveur

| Type d'éleveur             | Composition du troupeau |       |         |
|----------------------------|-------------------------|-------|---------|
|                            | Camélins                | ovins | Caprins |
| Chamelier                  | 308                     | 770   | 164     |
| Berger                     | 140                     | 16    | 4       |
| Chamelier + berger         | 765                     | 787   | 313     |
| Chamelier +berger + Hattab | 54                      | 76    | 46      |
| total                      | 1267                    | 1649  | 527     |

### Structure du troupeau camélin : catégorie et race

| Catégorie           | Race    |                  |         |          | Total |
|---------------------|---------|------------------|---------|----------|-------|
|                     | Châambi | Ouled sidi chikh | Berbari | Sahraoui |       |
| Mâle reproducteur   |         |                  | 2       | 34       | 36    |
| Nagga 36 mois       | 9       | 18               | 74      | 593      | 694   |
| Chamelle 24-36 mois |         |                  | 12      | 194      | 206   |
| Chamelle 13-24 mois |         |                  | 9       | 182      | 191   |
| Chamelle <12 mois   |         |                  | 3       | 137      | 140   |
| Total               | 9       | 18               | 100     | 1140     | 1267  |

### Structure du troupeau camélin : catégorie et origine

| Catégorie           | Origine  |       |                  | Total |
|---------------------|----------|-------|------------------|-------|
|                     | troupeau | achat | Troupeau + achat |       |
| Mâle reproducteur   | 20       | 2     | 14               | 36    |
| Nagga 36 mois       | 486      |       | 208              | 694   |
| Chamelle 24-36 mois | 130      |       | 76               | 206   |
| Chamelle 13-24 mois | 101      |       | 90               | 191   |
| Chamelle <12 mois   | 73       |       | 67               | 140   |
| Total               | 810      | 2     | 455              | 1267  |

# Le questionnaire

---

## La République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure et De La Recherche Scientifique

Université EL- HADJ LAKHDER Batna

Faculté des sciences

Département vétérinaire

Date de l'enquête :

Wilaya :

Commune :

Numéro de questionnaire :

Code Wilaya / commune :

### IDENTIFICATION

1- Nom et prénom de l'exploitant

2- Age

3- Type d'éleveur

a- Chamelier

b- Berger

c- Hattab

### CARACTERISTIQUES DE L'ELEVAGE

1- Type d'élevage

a- Semi-sédentaire

b- Nomade

c- Sédentaire

2- Composition du troupeau (nombre de têtes)

a- Camélins

b- Ovins

c- Caprins

d- Bovins

e- Autres (à préciser)

3- Appartenance du troupeau

- a- Lui-même
- b- Gros propriétaire
- c- Fonctionnaire et assimilé
- d- Commerçant
- e- Autres (à préciser)

4- La reproduction

- a- âge à la première saillie (mois)
- b- poids à la première saillie (kgs)
- c- âge moyenne au sevrage (mois)
- d- poids moyenne au sevrage(kgs)
- e- poids à la naissance(kgs)
- f- Ecart entre deux mise-bas (mois)
- g- Période de saillie
- h- Nombre de naissance
- i- Durée de lactation (mois)
- j- Ecart entre tarissement et mise-bas(mois)
- k- Nombre des mortalités des jeunes
- l- Nombre des mortalités des adultes
- m- Age à la réforme de la femelle (année)
- n- Age à la réforme de mâle (année)
- o- Poids à la vente
- p- Age à vente (année)

5- Sélection

- a- Le reproducteur est-il séparé des femelles ? oui  non
- b- Le choix des reproducteurs concerne-t-il ? le mâle   
la femelle   
les deux
- c- Les critères de sélection sont : la corpulence   
les performance zootechniques   
la précocité sexuelle   
la race



## ملخص :

من أجل معرفة تقنية التربية و بيولوجية الجمل في الجنوب الشرقي الجزائري ، قمنا بحساب أهم المكونات البيوكيميائية للدم على ٥٢ عينة تمثل ١١ ذكر و ١٥ أنثى ، مقسمة إلى ثلاثة أقسام من العمر ١(-٤ سنوات) ، ( ٥-١٠ سنوات) و (١١-١٨ سنوات).

تمت دراسة المتغيرات الفيزيولوجية بالنسبة للعمر و الجنس و الفصل لكل من Ca ، P ، Mg ، Na ، K ، Fe ، الجلوكوز، الدهون الكلية، ثلاثي الجليسيريد، الكوليسترول ، اليوريا ، الكرياتينين ، البروتين الكلي و الزلال .

التحليل الإحصائي (test student) أظهر تباينات معتبرة في الفروق التالية :

- **بالنسبة للجنس لكل من :** الجلوكوز ، الدهون الكلية ، ثلاثي الجليسيريد ، الكوليسترول ، اليوريا ، الزلال ، الكرياتينين و الصوديوم .
  - **بالنسبة للعمر :** الجلوكوز، ثلاثي الجليسيريد ، الكالسيوم ، الفوسفور، البوتاسيوم و المغنيزيوم.
  - **بالنسبة للفصل :** الجلوكوز ، الدهون الكلية ، ثلاثي الجليسيريد ، الكوليسترول، اليوريا، البروتينات الكلية و الحديد.
- مثل هذه النتائج التي يمكن أن تأخذ بعين الاعتبار من طرف الميدانيين من أجل التشخيص المبكر للاضطرابات الاستقلابية و التغذوية تتجمل.

**الكلمات الدالة:** الجمل، المكونات البيوكيميائية ، الجنس ، العمر ، الفصل، تقنية التربية.