

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère De L'Enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique



Institut des sciences  
Vétérinaires-Blida



Université Saad  
Dahleb-Blida

Mémoire en vue de l'obtention du  
**diplôme de fin d'étude**

**Recherche des coliformes fécaux dans les fèces du dromadaire  
(Etude bibliographique)**

Présenté par

**Linda Berkat**

**Devant Le jury**

Président : Boumahdi Merad Z. Professeur ISV - Blida

Examineur : Kelanamer R. M.C.A ISV - Blida

Promotrice : Sahraoui N. Professeur ISV - Blida

Année : 2021\2022

## REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail , il m'est agréable de remercier vivement tout ce qui , grace à leurs aide précieuse , ont permis la réalisation de ce travail .

Je dois remercier ma promotrice **Pr SAHRAOUI Naima**, pour avoir accepté de diriger ce travail. C'est une chance inouïe d'avoir eu l'occasion de travailler sous votre direction. Vous avez tout mon respect et toute mon admiration.

Je remercie **Dr .BOUKERT Razika** , Pour mon encadrement scientifique , je l'adresse mes vifs remerciements pour son aide et son encouragement .

J'exprime mes remerciements également :

A Madame **Pr.BOUMAHDY Z.** d'avoir accepter de présider le jury de ce travail .

A Monsieur **Dr.KELANAMER R.** qui a bien voulu examiner ce projet .

## *Dédicaces*

*A celle qui représente pour moi le symbole de bonté par excellence, la source de tendresse qui n'a pas cessé a m'encourager, à ma chère **Mama**,*

*A mon très cher **papa ElHadj ALLAH Yerhmo**.*

*A ma chère tante **AMINA ALLah yerhamha**.*

*A mes chères sœurs **Rania, Lydia, ET Lyna**, et Mon frère : **Chafik**,*

*A mes Ancles : **Kamel, Missoum, et Sidali***

*A ma chere sœur et copine **Rahil***

*A Mes chères consoeurs : **Melissa, Souhila, Assia***

## Résumé

Le dromadaire ( Camelus Dromedarius ) est un animal sobre, rustique pour cela il est considéré comme le mieux adapté au milieu aride ou les conditions de vie sont extrêmement difficiles, car il présente des particularités physiologiques et biochimiques, qui lui permettent de lutter contre toutes les contraintes de ce milieu . En Algérie, peu de travaux ont été réalisés dans le domaine de la camélogie par rapport aux autres pays du monde et pourtant l'Algérie est un pays largement saharien.

Dans le but de connaître le microbiote intestinal chez cette espèce animale, une étude bibliographique a été menée sur les coliformes fécaux dans les fèces de dromadaires. Cette étude s'est basée sur l'anatomie interne du dromadaire et l'anatomie des intestins précisément et en deuxième partie sur les coliformes fécaux et la population microbienne chez le dromadaire .

**Mots clés :** Dromadaire , Coliformes fécaux , Population microbienne .

## Abstract

The dromedary ( *Camelus Dromedarius* ) is a sober animal , rustic for this reason it is considered as the best adapted to the arid environment where the living conditions are extremely difficult , because it has a physiological and biochemical characteristics , which allow it to fight against all constraints of this environment , In Algeria, few reports were done in camelogy which are almost nil compared the world countries especially for a largely saharian country like Algeria .

In order to know more about fecal coliforms in the faeces of dromedaries. a study was based on a bibliographical synthesis on the dromedary in Algeria , its about the internal anatomy of dromedary which a study about intestines' anatomy specifically, then the second part include the fecal coliforms and the microbial population in the dromedary .

**Key words:** The dromedary , fecal coliforms , microbial population.

## ملخص

الجمال العربي رصين و ريفي لهذا يعتبر أفضل كائن متكيف مع البيئة القاحلة حيث الظروف المعيشية صعبة للغاية ، لأنه يتميز بخصائص فيزيولوجية وكيميائية حيوية ، مما يسمح له بمحاربة جميع قيود هذه البيئة

في الجزائر ، البحث العلمي المتعلق بمجال علم الجمال يكاد يكون صفرا مقارنة ببلدان العالم خاصة بالنسبة لبلد يملك اكبر صحراء في قارة افريقيا مثل الجزائر

من أجل البحث عن القولونيات البرازية في براز الجمال العربي ، تستند الدراسة القادمة على تركيب ببليوغرافي حول الجمال العربي في الجزائر ، حيث تشمل التشريح الداخلي للجمال وتشريح الأمعاء على وجه الخصوص ، بالنسبة للجزء الثاني فيتضمن القولون البرازي و الطبقة الميكروبية على مستوى ما قبل المعدة عند الجمال العربي

### **الكلمات المفتاحية**

القولونيات البرازية , الطبقة الميكروبية ,الجمال العربي

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure n°1 : Le dromadaire .....                  | 3  |
| Figure n°2 : Les lèvres du dromadaire .....       | 6  |
| Figure n°3 : Les pré-estomacs du dromadaire ..... | 9  |
| Figure n°4 : Intestins du dromadaire .....        | 10 |

## SOMMAIRE

### REMERCIEMENTS

### RESUME

### LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

### LISTE DES FIGURES

|  |   |
|--|---|
| Introduction.....                                  | 1 |
| <u>Chapitre I : Généralités</u>                    |   |
| I.1.Présentation de l'élevage camelin .....        | 3 |
| I.1.1.Répartition.....                             | 4 |
| I.1.2.Evolution de l'effectif .....                | 4 |
| I.2.Description générale du dromadaire .....       | 4 |
| I.2.1.Caractéristiques du corps .....              | 4 |
| I.2.2.Classification de l'espèce (Taxonomie) ..... | 4 |
| I.2.3.Structure sociale du dromadaire .....        | 5 |
| I.3. Habitat et alimentation du dromadaire.....    | 5 |
| I.3.1-Répartition géographique .....               | 5 |
| I.3.2-Régime alimentaire .....                     | 5 |
| I.4. Reproduction du dromadaire.....               | 5 |
| I.5. Anatomie interne du dromadaire .....          | 6 |
| I.5.1. Cavité orale .....                          | 6 |
| I.5.1.1.Lèvres .....                               | 6 |
| I.5.1.2.Glandes salivaires .....                   | 7 |



|  |    |
|--|----|
| I.5.1.2.1.Glande parotide .....  | 7  |
| I.5.1.2.2.Glande mandibulaire .....  | 7  |
| I.5.1.2.3.Glandes buccales .....   | 7  |
| I.5.1.2.4.Glandes sublinguales .....   | 7  |
| I.5.1.2.4.Glandes linguales .....  | 7  |
| I.5.1.2.4.Glandes labiales.....  | 8  |
| I.5.2.Œsophage.....  | 8  |
| I.5.3. Estomacs .....  | 8  |
| I.5.4.Intestin grêle.....  | 9  |
| I.5.5.Gros intestin.....   | 10 |
| <br><b><u>Chapitre II :</u></b>  |    |
| II.1.Coliformes fécaux .....   | 12 |
| II.1.1.Définition .....  | 12 |
| II.2.La digestion microbienne chez les camélidés .....                                   | 12 |
| II.2.1.Caractéristiques de la population microbienne des pré estomacs des camélidé ..... | 12 |
| II.2.2.Utilisation digestive des aliments par les camélidés.....                         | 14 |
| Conclusion.....  | 15 |
| Références .....   | 17 |

Introduction :

.....  
"La chamelle connaît son chemin, laissez la partir ,  
elle a reçu des ordres".  
.....

Ces paroles saintes c'est au prophète Mohamed que le salut et le pardon soient sur lui صلى الله عليه وسلم qu'on les doit, lors de leurs arrivés à Médine.

La présence du dromadaire dans les zones sahariennes joue un rôle très important vu sa grande capacité de transformation des ressources alimentaires médiocres, notamment les plantes halophytes et épineuses en produits comestibles (lait, et viande) qui sont souvent inexploitable par d'autres espèces animales domestiques.

Le dromadaire "*CamelusDromedarius*" est un animal qui s'adapte mieux que n'importe quel autre animal d'élevage aux conditions désertiques. Sa morphologie, sa physiologie et son comportement particuliers lui permettent de conserver son énergie (Wilson, 1984) se priver de boire pendant de nombreuses semaines (Schmidt-Nielsen,1964) , recycler son azote (Kandil , 1984) . C'est un mammifère terrestre ruminant de la famille des camélidés comme le chameau, le lama, la vigogne, l'alpaga ou le guanaco. Il appartient à la longue liste des animaux domestiques et a toujours été le fidèle compagnon et serviteur de l'homme. Il peut vivre jusqu'à 25 ans, c'est un animal adapté à son milieu naturel, principalement des lieux désertiques et privés de ressources naturelles comme la végétation ou l'eau essentielles à la vie de tout autre être vivant. C'est son physique avantageux (haut sur pattes) et sa physiologie unique (économe en eau et en nourriture) qui en font un animal particulièrement équipé pour résister aux fortes chaleurs et à la déshydratation.Son pied plat et mou, fendu à deux doigts, est caractéristique de l'ordre des artiodactyles comme la chèvre ou la vache.

En Algérie, l'effectif camelin a connu une forte progression lors des deux dernières décennies, en raison des efforts exercés par les éleveurs chameliers, d'une part, et de l'attention accordée par l'Etat à cet animal, d'autre part ; et compte actuellement 416519 têtes (FAOSTAT, 2019).

Le développement de cet élevage se trouve confronté, principalement, au problème de l'alimentation basée essentiellement sur le pâturage des parcours sahariens, composés par un couvert végétal spontané relativement maigre et très clairsemé d'une part (Chehma et al ,2008) et des problèmes pathologiques d'autre parts (Benaissa, 1989).

La présentation de notre travail consiste en une recherche bibliographique qui est subdivisée en 02 Chapitres, dont le premier chapitre présente la description générale du dromadaire, puis dans le deuxième chapitre, le microbiote intestinal chez le dromadaire.

# *Chapitre I*

## I.1.Présentation de l'élevage camelin :

Le **dromadaire** appelé également "**le chameau blanc d'Arabie**", est un mammifère herbivore de la famille des camélidés. Il est domestiqué par l'homme ; sa vie à l'état sauvage n'existe plus aujourd'hui .Le camélidé vit en Afrique ,au Moyen-Orient et en Australie .

En Algérie, le dromadaire est présent dans plusieurs wilayas couvrant le Sahara et les zones steppiques. Actuellement, le cheptel est estimé à 416519 têtes environ, constitué des races suivantes (figure 1):Chaambi ,Ouled Sidi Cheikh , Sahraoui , Ait khebbach , Reguibi , Ajjer (Kamel . L , 1986 ).

Le dromadaire est un animal très apprécié dans les régions arides pour sa production de lait, de poil et de viande; chose qui amené FAYE (1997). à dire que cet animal présente des aptitudes à mieux valoriser des pauvres disponibilités nutritives, et de les transformer à des denrées alimentaires; une capacité remarquable à transformer la végétation des pâturages inutilisables par les autres ruminants en viande goûteuse et diététique, en lait et en poils.

Ajoutant à tout ceci ses bonnes qualités d'animal de bât et de course, en plus de son caractère d'animal ami de la biodiversité.

Par ailleurs, il a été indiqué que la production de chamelle est potentiellement supérieure à celle de la vache dans les mêmes conditions climatiques et alimentaires. C'est ainsi qu'en Ethiopie où FAYE (2004) signale que les pasteurs Afar qui élèvent simultanément bovins et camélins obtiennent une production laitière quotidienne moyenne de (1-1,5) litre avec le zébu Afar contre (4-5) litres avec la chamelle Dankali. La particularité du lait de chamelle réside dans sa teneur en matière grasse naturellement basse, avec 40% moins de cholestérol que dans le lait de vache.



Figure 1 : Le dromadaire (Michele Solmi,2009) .

### I.1.1.Répartition :

Le dromadaire est présent dans 17 Wilayas (8 sahariennes, et 9 steppiques) ,75% du cheptel soit 107.000 têtes dans les wilayas sahariennes. 25% du cheptel soit 34.000 têtes dans les wilayas steppiques (**Lasnami K, 1986** ).

### I.1.2.Evolution de l'effectif :

En 1890, Les effectifs du dromadaire en Algérie étaient estimés à 260.000 têtes (**Ben Aissa , 1986** ). Ils sont passés à 194.000 en 1910 et à 141.000en 1986. On note une régression des effectifs expliquée en partie par :

Les destructions occasionnées par l'Armée coloniale lors de sa pénétration dans le sud :

- \_ La mécanisation des moyens de transports.
- \_ La diminution des populations nomades.
- \_ L'abattage massif et incontrôlé.

## I.2.Description générale du dromadaire :

### I.2.1-Caractéristiques du corps :

Il a un Long cou courbé, une poitrine profonde, des lèvres épaisses, de longues pattes fines, et une 1 seule bosse, il se caractérise par :

Un poids :Il pèse environ 400-700 Kg

Une bosse : Il a une réserve Adipeuse, ainsi, sa bosse lui permet de stocker jusqu'à 15 kg de graisse.

Une couleur de pelage : caractérisée par une couleur Sable, brune , et beige .

Un cri (bruit) : le blatèlement, le camélidé blatère.

I.2.2.Classification de l'espèce (Taxonomie) :il appartient au :

- **Règne** : Animal
- **Embranchement** : Chordé vertébré
- **Classe** : Mammifère placentaire
- **Ordre** : Artiodactyle
- **Famille** : Camélidés
- **Genre** : Camelus
- **Espèce** : Dromedarius
- **Nom latin** : *Camelus Dromedarius*

### I.2.3. Structure sociale du dromadaire :

#### I.2.3.1-La vie sociale :

Le Dromadaire est un animal social et grégaire. Il vit en groupe d'une vingtaine d'individus composé d'un mâle dominant, de femelles et de jeunes.

L'activité principale de l'espèce est la quête de nourriture.

Un dromadaire peut marcher jusqu'à 50 km par jour et cependant plusieurs jours.

#### I.2.3.2-Prédateurs :

L'animal est aujourd'hui domestiqué par l'homme, il n'a plus de prédateur naturel.

### I.3. Habitat Et alimentation du dromadaire :

#### I.3.1-Répartition géographique :

Il occupe l'Afrique du nord, l'Afrique de l'Est (Soudan, Somalie, Ethiopie) , l'Asie et Australie . Il vit en général dans les déserts chauds et les milieux arides.

I.3. 3-Régime Alimentaire : C'est un herbivore. Il mange des graines, des herbes sèches, des feuilles, des plantes épineuses, des arbustes et des plantes halophiles.

### I.4. Reproduction du dromadaire :

La chamelle est utilisée pour la reproduction à partir de 4 ans, et le mâle entre 6 ans (l'âge de la maturité sexuelle). Un mâle s'accouple avec plusieurs femelles pendant la saison de reproduction. La période de gestation est de 13 mois en moyenne, au terme de laquelle naît un seul chamelon. Celui-ci est allaité par sa mère pendant un an mais devient indépendant seulement à 2 ans. La gestation dure 12 à 14 mois.

Généralement, un seul petit chamelon tous les 2 ans , on distingue donc une seule portée dont le poids du chamelon est 25 à 50 kg à la naissance (Meyer, 2009).

- Le dromadaire a la capacité de fermer ses narines pour empêcher le sable d'y rentrer.
- Il peut boire 100 L d'eau en 10 minutes et peut passer 8 jours sans boire.
- Le chamelon est capable de se lever et suivre sa mère quelques heures seulement après sa naissance.
- Il est un animal d'élevage utilisé aussi bien pour son lait que pour sa viande. Il est également utilisé comme animal de bat et comme animal de selle.
- Le chameau et le dromadaire peuvent s'accoupler et donner naissance à un hybride appelé le turkoman .

## I.5. Anatomie interne du dromadaire :

### I-5-1-La cavité orale :

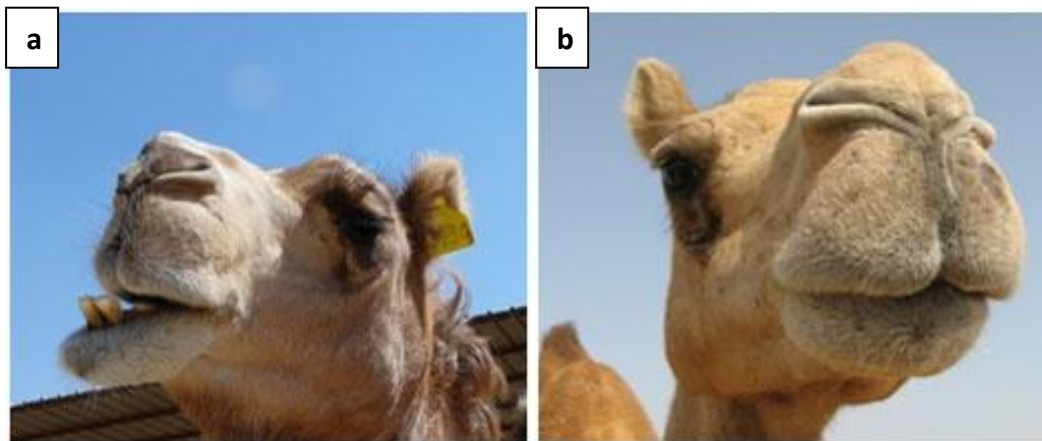
La cavité orale appartient à la partie supérieure du tractus digestif. En tant qu'entrée du canal alimentaire, elle comprend les organes externes (lèvres) et internes (dents et langue) qui contribuent à la préhension et à la mastication des aliments **(Tayeb ,1950)**.

#### I-5-1-1-Les lèvres :

La bouche et les dents du dromadaire sont développées pour permettre l'ingestion de plantes désertiques souvent non consommables par d'autres espèces. La muqueuse buccale interne est suffisamment sûre et résistante pour permettre la consommation de branches et d'épines qui ne blessent pas la partie interne de la bouche. Les 34 dents sont suffisamment robustes pour broyer des plantes ligneuses et des sclérophytes (plantes résistantes à la sécheresse) souvent caractérisées par des tiges coriaces. La bouche du dromadaire possède des lèvres très mobiles et une langue bien adaptée pour mastiquer les toutes petites feuilles des plantes du désert. Les joues sont couvertes en interne par des papilles nombreuses et épaisses. Le palais comme toute la bouche, a une forme «en bouteille » avec un long goulot et comprend une partie dure et une partie molle **(Tayeb,1950)**.

La bouche est adaptée à la préhension des espèces sèches et épineuses qui composent la végétation des milieux arides et désertiques. Elle est largement fendue à l'entrée, et se compose de deux lèvres très mobiles : une inférieure mince et pointue, une supérieure plus charnue pouvant se fendre elle-même en deux , Selon **(Narjisse , 1989)** ,La lèvre supérieure (figure 2) est épaisse et divisée par un profond sillon (le philtrum) en deux parties mobiles et indépendantes. Ce sillon est en continuité avec l'aile latérale des narines. La lèvre inférieure est plus pointue et est pendante surtout chez les vieux animaux. Elle forme un menton plus ou moins marquée selon les races. Les deux lèvres sont recouvertes d'une peau souple et poilue. Les poils tactiles longs sont observables sur la partie externe des lèvres et des narines. La lèvre **(Tayeb,1950)**.





**Figure 2 :** (a; b) Les lèvres du dromadaire (Tayeb , 1950)

#### I-5-1-2- Glandes salivaires :

Le rôle des glandes salivaires est d'humidifier et de faciliter l'ingestion de la nourriture, de maintenir l'hygiène de la région buccale et de réguler la digestion dans les pré-estomacs (Maloiy , 1975).

Chez le dromadaire, les glandes les plus importantes sont:

##### I-5-1-2-1.la glande parotide :

Elle peut produire 12 à 21 l/j selon le type d'alimentation (Kay et Maloiy, 1989). Le poids de cette glande est de 0,5 g/kg de poids vif (Kay et al., 1980) , soit environ 140 à 145 g chez l'adulte. Sa taille est de 13,8 cm de longueur, 4,2 à 7,6 cm de large et 1,4 à 3,3 cm d'épaisseur. Elle est de forme régulière avec quatre côtés et de couleur brun-rouge. Le canal salivaire contient des cellules en gobelet entre ses épithéliums en ligne. Les canaux inter-lobulaires présentent des parties renflées suivies de parties plus étroites qui facilitent le mélange des sécrétions (Nawar et El-Khaligi, 1975).

I-5-1-2-2-La glande mandibulaire : Elle fait moins de la moitié en volume que la glande parotide et elle est située obliquement en dessous (**Nawar et Khaligi, 1977**). Elle produit une sécrétion rapide lors de l'ingestion et lente lors de la rumination .C'est une glande de forme ovale de couleur brun-jaunâtre. Son poids est de 50 à 55 g et elle mesure 9,5 à 10cm de long, 2,7 à 4,5 cm de large et 1,7 à 2,1 cm d'épaisseur.

I-5-1-2-3-Les glandes buccales : ou glandes molaires inférieures ressemblent à la glande parotide (**TaibetJarrar, 1989**). La portion dorsale a la forme de larges lobules éparpillés et

encastrés dans les muscles masticateurs. De couleur brun-foncé et localisée sur le côté latéral de la mandibule juste en avant des masseters.

I-5-1-2-4-Les glandes sublinguales : Elles sont petites, plates et jaune pâle. Elles sont de type polystomatiques et localisées dessous la membrane muqueuse de la bouche. Elles sont recouvertes par le muscle myohyoïde et s'étendent entre la 3ème et de la 5ème molaires inférieures.

I-5-1-2-5-Les glandes linguales : Elles sont de 2 types : glandes d'Ebner et glandes de Weber. Les glandes d'Ebner sont situées sous les grandes papilles circulaires de la langue et s'ouvrent dans les sillons entourant ces papilles(**JarraretTaib, 1989**).

I-5-1-2-6-Les glandes labiales :

Elles ont la forme de groupes de glandes encastrées entre la partie profonde de la lamina propria et les fibres musculaires striées des lèvres. Les glandes palatines sont encastrées dans la sous-muqueuse de la partie molle du palais, la partie dure en étant dépourvue.

I-5-2-L'œsophage :

L'œsophage du dromadaire est un long tube musculéux de grande capacité qui amène le bol alimentaire mastiqué depuis le larynx jusqu'à l'estomac. Dans cette espèce, il peut mesurer entre 1,65 et 2,15m selon les individus, du fait de la grande longueur du cou. La muqueuse interne est tapissée de glandes qui sécrètent un mucus abondant pour faciliter le passage des fourrages en les lubrifiant (**Nabipour et al., 2001**).

La partie cervicale de l'œsophage est la plus longue (elle correspond à la partie incluse dans le cou et le thorax) et la partie abdominale est la plus courte. Au départ du larynx, l'œsophage se situe sur la partie dorso-médiane du cartilage cricoïde de la trachée, puis, à partir de la 3ème vertèbre cervicale, dérive vers la gauche de la trachée jusqu'à la 6ème vertèbre cervicale où elle revient à la position dorso-médiane. Dans le thorax, l'œsophage continue caudalement et passe au travers du hiatus œsophagien du diaphragme, puis se joint au cardia (entrée de l'estomac) après sa courte partie abdominale.

I-5-3- Estomacs :

L'estomac du chameau a plus d'un mètre de long et a plusieurs fonctions. Il comprend trois compartiments principaux (figure 3): le sac du rumen, le réticulum et un troisième avec une forme intestinale comprenant le feuillet (omasum) et la caillette (abomasum), difficile à distinguer par leur aspect macroscopique. Ce qui au final donne au chameau une anatomie digestive un peu différente de celle des autres ruminants, munis eux, de 4 estomacs. Par ailleurs, des différences sont observées aussi sur le plan fonctionnel avec l'estomac de vache ou de brebis. Les anatomistes décrivent un estomac du chameau composé d'un grand compartiment dit C1 (correspondant à la panse ou rumen) qui est divisé par une bride transversale musculaire dorsale puissante entre la partie crâniale et la partie caudale, un compartiment relativement petit de forme de rein dit C2 (correspondant au réseau ou réticulum), pas complètement séparée du C1, un compartiment tubulaire C3 (comme le feuillet) qui provient du C2, situé sur le côté droit du rumen et consistant en un long tube de forme intestinale avec une partie distale légèrement distendue. L'acide chlorhydrique (HCl) est produit uniquement dans la dernière poche (correspondant à la caillette) qui n'est pas clairement séparée extérieurement de C3. Les parties ventrales de C1 et C2 sont constitués de sacs glandulaires, particulièrement proéminents entre les brides musculaires caudales de C1 (Lechner-Doll et al., 1995).



**Figure 3 :pré-estomacs du dromadaire ( Faye , 2001 )**

1.Compartiment C1 (rumen), 2. Compartiment C2 (réticulum), 3. Compartiment C3 , 4. Poche stomacale (abomasum), 5. Sacs glandulaires,

I-5-4-Intestin grêle:

L'intestin grêle du dromadaire est long d'environ (figure 4) 40 mètres et comprend 3 parties comme chez les autres ruminants: duodénum, jéjunum et iléon. L'intestin grêle reçoit les sécrétions pancréatiques et biliaires qui aident à la digestion. La plupart des processus digestifs complétant ceux survenant dans les estomacs, se déroulent à ce niveau, et la plupart des nutriments sont absorbés au travers des villosités intestinales vers le sang et le système lymphatique.

La zone superficielle de la lumière intestinale (la partie interne du tube) est ainsi modifiée sous forme de villosités et de cryptes de Lieberkuhn pour augmenter la surface d'absorption. La partie initiale du duodénum présente une dilatation, le bulbe pylorique. Contrairement aux autres ruminants, les villosités n'apparaissent pas immédiatement après le pylore (la sortie de l'estomac) car les glandes présentes à ce niveau s'apparentent plutôt à celle du compartiment C3 (Dellmann et al., 1968).

Le jéjunum est la partie la plus longue de l'intestin grêle avec de très nombreuses circonvolutions liées entre elles par le mésentère. L'iléon est la partie distale, légèrement plus large que le jéjunum, avec moins de circonvolutions et séparée du colon (le gros intestin) par le caecum.



Figure 4 : intestins du dromadaire (Faye, 2001)

1. Caecum    2. Colon    3. Rectum    4. Iléon    5. Jéjunum    6. Mésentère    7. Duodénum

### I-5-3-Gros intestin :

Le gros intestin du dromadaire est long d'environ 20 mètres et comprend également 03 parties : colon, caecum et rectum. Le colon du dromadaire a une configuration particulière car il

est hélicoïdal ; ce qui permet une réabsorption accrue de l'eau du contenu intestinal et le changement de ce contenu fluide en boulette fécale assez dure, très peu hydratée. Le caecum est un sac partant du début du colon. Le rectum est large et long et son contenu consiste en boulettes fécales prêtes à l'excrétion.

# Chapitre II





## II. Les coliformes fécaux :

### II.1.1. Définition :

Les coliformes fécaux, ou coliformes thermotolérants, sont un sous-groupe des coliformes totaux capables de fermenter le lactose à une température de 44,5 °C.

Les **coliformes** thermotolérants (**fécaux**) **sont des** micro-organismes indicateurs d'une pollution d'origine **fécale** humaine ou animale. Ils **sont** généralement en nombre inférieur aux **coliformes totaux** et indiquent qu'il y a contamination récente ou constante.

La classification d'espèce la plus fréquemment associée à ce groupe bactérien est l'*Escherichia coli* (*E. coli*) et, dans une moindre mesure, certaines espèces des genres *Citrobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella* (**Elmund et al., 1999; Edberg et al., 2000**). La bactérie *E. coli* représente toutefois 80 à 90 % des coliformes thermotolérants détectés (**Barthe et al., 1998; Edberg et al., 2000**). Bien que la présence de coliformes fécaux témoigne habituellement d'une contamination d'origine fécale, plusieurs coliformes fécaux ne sont pas d'origine fécale, provenant plutôt d'eaux enrichies en matière organique, tels les effluents industriels du secteur des pâtes et papiers ou de la transformation alimentaire (**Barthe et al., 1998; OMS, 2000**). C'est pourquoi il serait plus approprié d'utiliser le terme générique « coliformes thermotolérants » plutôt que celui de « coliformes fécaux » (**OMS, 1994; Robertson, 1995**).

L'intérêt de la détection de ces coliformes, réside dans le fait que leur survie dans l'environnement est généralement équivalente à celle des bactéries pathogènes et que leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales (**CEAEQ, 2000**).



## II .2.La digestion microbienne chez les camélidés :

### II.2.1.Caractéristiques de la population microbienne des pré estomacs des camélidés :

Comme chez le Ruminant, les bactéries constituent la base de l'écosystème microbien du compartiment 1.

Leur concentration totale estimée dans une seule publication (**GHOSAL et al., 1981**), et par une méthode peu précise, est légèrement plus importante que celle mesurée chez le ruminant. Nous ne disposons pas non plus de données concernant les champignons anaérobies, les mycoplasmes anaérobies ou les bactériophages qui pourraient se trouver dans les pré estomacs des camélidés. Ils ont mis en évidence la présence de protozoaires ciliés dans les pré estomacs de camélidés. On a d'ailleurs identifié un genre spécifique du chameau qu'il a appelé *Caloscolex camelicus*. L'existence de protozoaires a été largement confirmée depuis par GHOSAL et al.(1981), FARID et al. (1984), BHATIA et al. (1986), GHOSAL et LAHIRI (1986).

Leur concentration moyenne et leur évolution après la prise d'aliments par l'animal hôte sont proches de ce qui a été observé par ailleurs chez le ruminant (**JOUANY, 1978**). Il est intéressant de noter que dans un environnement naturel en Australie centrale, les mesures effectuées par **WILLIAMS** en **1963** sur 25 chameaux ont montré qu'ils ne possédaient pas de protozoaires ciliés après une période de sécheresse sévère. Le jeûne peut donc entraîner l'élimination totale des protozoaires du chameau comme cela a déjà été montré pour les ruminants.

En effet, la composition qualitative et quantitative d'une population microbienne dans le tube digestif dépend directement de la nature de l'inoculum qui est communiqué à l'animal par son environnement (sa mère en premier, puis les autres animaux du troupeau), et des conditions générales de biotope (conditions physico-chimiques du milieu) dictées par l'alimentation et le fonctionnement physiologique du fermenteur. L'absence de certaines espèces microbiennes peut donc être due, soit au fait qu'elles n'aient pas, été introduites dans le milieu, soit qu'elles aient été rejetées par le milieu. Dans le cas des camélidés, il est difficile de dire si l'absence de certains genres de protozoaires (*Polyplastror*, *Qstracodiniun*, *Ophryoscolex*) qui est rapportée dans la bibliographie provient du manque de données objectives sur le sujet ou bien s'il s'agit d'un fait scientifique lié à ce type d'animal.

Par ailleurs, 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.

Les observations faites par Jouany et Kayouli (1989) et Kayouli et al (1991 et 1993) indiquent que les concentrations de protozoaires sont plus faibles chez les dromadaires et les lamas que chez les ruminants. On note également des différences sur la répartition des genres de protozoaires ciliés entre animaux.

### II.2.2.Utilisation digestive des aliments par les camélidés :

Les utilisations digestives des aliments par les camélidés font ressortir deux résultats particulièrement importants:

- Les camélidés auraient une aptitude particulière à mieux digérer les glucides pariétaux que les ruminants et,
- A réduire les pertes d'azote sous-forme d'excrétion urinaire.

Les valeurs de la digestibilité de la matière sèche sont en moyenne supérieures de 20% chez le chameau par rapport aux ruminants, et l'excrétion d'azote urinaire est environ 40% plus faible chez les camélidés. Les différences de digestibilité de la matière sèche et de l'azote sont plus difficiles à établir.

Les deux caractéristiques précédemment mises en évidence permettent de mieux apprécier la capacité d'adaptation des camélidés à des conditions alimentaires difficiles en zone aride, et de comprendre les raisons de leur aptitude à utiliser les aliments particulièrement riches en parois peu digestibles et à faible teneur en azote. On peut expliquer la meilleure utilisation digestive des glucides pariétaux (cellulose, hémicelluloses) chez les camélidés par des différences de comportement alimentaire (mode d'ingestion; mastication mérycique), par des particularités de la physiologie de leur tube digestif (absorption plus importante des produits de fermentation: temps de séjour plus bref de la phase liquide et des bactéries libres, alors que le temps de séjour des grosses particules et des bactéries qui y adhèrent est plus long selon **HELLER et al. (1986)**); en effet, la répartition des particules solides est différente dans les divers compartiments selon leur densité et leur taille, ou par des différences de l'activité cellulolytique des microorganismes.

De plus, **ENGELHARDT et al. (1984)** ont montré que l'importance de la réabsorption rénale de l'urée ne dépendait pas exclusivement de la teneur en azote de la ration, mais également des apports énergétiques qui, lorsqu'ils sont suffisants, permettent une meilleure utilisation de l'azote ammoniacal par les bactéries présentes dans les préestomacs ce qui limite les quantités d'urée circulant dans la voie sanguine. En outre, la réponse des reins à une teneur élevée en urée sanguine, observée dans le cas de régimes riches en azote dégradable et carencé en énergie, nécessite une période d'adaptation qui est longue (**10 semaines**) et pendant laquelle les pertes d'azote dans l'urine risquent d'être importantes.

Les taxons dominants tels que : Prevotella, Fibrobacter, les Bacteroidales et les Clostridiales ont été présents de manière significative dans les sites du préestomac. Cependant, les Ruminococcaceae étaient plus importants dans le gros intestin et l'iléon. D'autres phylums tels que Lactobacillus, Burkholderia et Pseudomonas étaient plus abondants dans le duodénum et le jéjunum.

Les bifidobactéries étaient remarquablement plus élevées dans la caillette, le duodénum et le jéjunum qu'ailleurs (Jing et al., 2018).

### Conclusion :

Cette synthèse bibliographique a visé l'anatomie du dromadaire principalement l'appareil digestif . Elle a touché aussi au microbiote intestinal constitué principalement par les coliformes . Nous tenons à signaler qu'aucune étude n'a été faite à ce jour sur ce microbiote intestinal chez cette espèce animale en Algérie .

# **Références Bibliographiques**

## Les références :

- Archibald.F ,2000** : The presence of coliform bacteria in Canadian pulp and paper mill water systems – a cause for concern Water Quality Research Journal of Canada, 35(1) : 1-22.
- **AWWA,1990** : Water quality and treatment. American Water Works Association, 4e édition, 1194 p.
- **BEN AISSA, 1986** : ministère de l’agriculture , Organisation et amélioration des élevages camelins , options méditerranéenne-Série Séminaire- n.°2-1989 :19-28.
- **BEN AISSA R., 1989** : Le dromadaire en Algérie, option méditerranéenne, série n°2. 19-21PP.
- **Barthe, C., J. Perron et J.M.R. Perron ,1998** : Guide d’interprétation des paramètres microbiologiques d’intérêt dans le domaine de l’eau potable. Document de travail (version préliminaire), ministère de l’Environnement du Québec, 155 p. + annexes.
- **Bitton, G.,1999** :Wastewater Microbiology. John Wiley & Sons, 578 p. melins , options méditerranéenne-Série Séminaire- n.°2-1989 :19-28.
- **CEAEQ ,2000** : Recherche et dénombrement des coliformes fécaux; méthode par filtration sur membrane. Centre d’expertise en analyse environnementale, Gouvernement du Québec, 24 p.
- **CHEHMA A., FAYE B., DJEBAR M. R. ,2008** : B Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional Algérien. Sécheresse. 19(2). pp: 115-21.
- **Dellmann H.D., Blin P.C., Fahmy M., 1968** : Contribution à l’étude de l’anatomie microscopique du tube digestif chez le chameau.Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 21(1), 1-32.
- **Dellmann H.D., Blin P.C., Fahmy M., 1968** :Contribution à l’étude de l’anatomie microscopique du tube digestif chez le chameau.Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 21(1), 1-32. du dromadaire, SANOFI. Santé Nutrition Animale P 126. J. Physiol., 244, 32-33.
- **D.E. Wilson , D.M. Reeder , 2005** : Mammal species of the world , a taxonomic and geographic reference , Baltimore , Johns Hopkins University Press .
- **Edberg, SC, EW Rice, RJ Karlin et MJ Allen ,2000** : Escherichia coli : the best biological drinking water indicator for public health protection. Journal of Applied Microbiology, 88 : 106S-116S.
- **Elmund, GK, MJ Allen et EW Rice,1999** : Comparison of Escherichia coli, total coliform and fecal coliform populations as indicators of wastewater treatment efficiency. Water Environ. Res., 71 : 332-339.

- **Engelhardt W.v., Lechner-Doll M., Heller R., 1984** : The digestive physiology of camelids. In : W.R. Cockrill (ed), The camelid. An all purpose animal,. Proceedings of the Kartoum Workshop on Camels, Vol. I, 32-34. Scandinavian Institute of African studies, Uppsala,Sweden.
- **FAOSTAT., 2019** : Production year book 2019 Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
- **FAYE. B, SAINT. M, GILLES. B P, BENGOUIMI.M, DIA,ML,1997** : Guide de l'élevage
- **FAYE.B, 2004** : performance et productivité laitière de la chamelle : les données de la littérature. In : lait de chamelle pour l'Afrique. Atelier sur la filière laitière cameline en Afrique. F.A.O. Rome. p 7-16.
- 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, pp. 1011-1012.
- GHOSAL, A. K. et LAHIRI, S. B.,1986** : Some observations on protozoan protein and amino acids from rumen of camel. Ind Vet. J., 63, pp. 729-73 1.
- Heller R., Lechner-Doll M., Weyreter H., 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.
- **Hoppe P., Kay R. N. B., Maloiy G. M. O., 1975** :Salivary secretion in the camel.
- **Jing He, Li Yi, Le Hai, Liang Ming, Wanting Gao&Rimutuji , 2018** :Characterizing the bacterial microbiota in different gastrointestinal tract segments of the Bactrian camel.Scientific Reports volume 8, : 654.
- **KANDIL H.M., 1984** : Studies on camel nutrition. PhD Thesis, Faculty of Agriculture, Alexandria University, Egypt, 76 p.
- **Kay R. N. B., Engelhardt W. V., White R. G., 1980** :The digestive physiology of wild ruminants. In: "Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants" (eds. Y. Ruckebusch& P. Thivend), MTP Press, Lancaster (UK), 743-761.
- **Kay R.N., Maloiy M.O., 1989** : Digestive secretions in camels ,options méditerranéennes, Série seminaries n°2. , 83-87.
- Kayouli C., Jouany J.P., 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.
- Kayouli C., Jouany J.P., Demeyer D.I., Ali-Ali, Taoueb H., Dardillat C., 1993** : Comparative studies on the degradation and mean retention tissue 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.

- **Lasnami K, 1986** : Le dromadaire en Algérie , thèse de magister Productions Animales . 13 table ., 2 graph ., 40 réf .

- **Lechner-Doll M., Rutagwenda T., Schwartz H.J., Schultka W., 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.

- **Lechner-Doll M., Von Engelhardt W., Abbas A.M., Mousa H.M., Luciano L., Peale E., 1995**: Particularities in forestomach anatomy, physiology and biochemistry of camelids compared to ruminantia. In: Tisserand JL (Ed.). Elevage et alimentation du dromadaire. Camel production and nutrition , options méditerranéennes. Série B: Etudes et recherches n°13, CIHEAM, 19-32.

- **Meyer C, 2009** : Revue bibliographique des performances de reproduction et de production des dromadaires en Afrique. Stage préoptionnel de l'ENITA de Clermont-Ferrand, ENITA/CIRAD, 39 p.

- **Morvan B., Bonnemoy F., Fonty G., 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.

- **Nadipour A., Khanzadi S., Gaasemi M.J., 2001**: Anatomical and histological studies of esophagus of one-humped camel. J. Fac. Vet. Med. Tehran. Univ., 56(4), 113-117.

- **NARJISSE H , 1989** : Nutrition et production laitière chez le dromadaire. CIHEAM-IAMM, Options Méditerranéennes. Série Etudes n° 2. P. 163-166.

- **Nawar S. M., Khaligi G. E., 1975** : Morphological, micromorphological and histochemical studies on the parotid salivary glands of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). Gegenbaursmorphologisches Jahrbuch, Leipzig, 4, 430-449.

- **Nawar S.M., Khaligi G.E., 1977** : Morphological and histochemical studies on the mandibular salivary glands of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*),

- **OMS ,1994** : Directives de qualité pour l'eau de boisson; volume 1 – recommandations. Organisation mondiale de la Santé, 2e édition, 202 p.

- **Robertson, W ,1995** : Utilités et limites des indicateurs microbiologiques de la qualité de l'eau potable. Dans : Air intérieur et Eau potable, sous la direction de Pierre Lajoie et Patrick Levallois, Presses de l'Université Laval, p. 179-193.

- **SCHMIDT-NIELSEN.K, 1964** : Desert animal , Physiological problems of heat and water . Oxford Univ Press. 278p.

- **Taib N.T., Jarrar B.M., 1989** : Morphology and histochemistry of the ventral buccal salivary glands of the Arabian camel (*Camelus dromedarius*). J. Zool., 219(3), 423-431 .



-**Tayeb M.A.F., 1950** : La cavité buccale du chameau. ,Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. , 4(3), 157-160 .Anat. Anz., 142, 346-362 .

- **Wang J.L., Lan J., Wang G.X., Li H.Y., Xie Z.M., 2000** :Anatomical subdivisions of the stomach of the Bactrian camel (*Camelus bactrianus*).J. Morphol, 245(2), 161-167.

- **WILSON R.T., 1984** : The camel , long man UR. 223 P