



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

La reproduction chez le mâle dromadaire (*Camelus Dromedarius*)

Présenté par :

ABDELLAOUI Leila

Devant le jury :

Président :	BESBACI M	M.A.A	ISV Blida
Examineur :	SALHI O	M.A.A	ISV Blida
Promoteur :	KELANAMER R	M.G.B	ISV Blida

Année universitaire: 2017/2018

REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir aidés et de nous avoir donné la foi et la force pour achever ce modeste travail.

*Nous exprimons notre profonde gratitude à notre promoteur **Dr KELANAMER R**, de nous avoir encadrés avec sa cordialité franche et coutumière, on le remercié pour sa patience et sa gentillesse, pour ces conseils et ces orientations clairvoyantes qui nous guidés dans la réalisation de ce travail. Chaleureux remerciement.*

Nous remercions :

*Mr **BESBACI M** De nous avoir fait l'honneur de présider notre travail.*

*Mr **SALHI O** D'avoir accepté d'évalué et d'examiné notre projet.*

Nous saisisons cette occasion pour exprimer notre profonde gratitude à l'ensemble des enseignants de l'institut des sciences vétérinaires de Blida.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

DIDICAE

Je dédie ce mémoire à :

Mes parents :

♥ Ma mère « **Khadîdja** », qui a ouvert pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il l'expression de mon sentiment et de mon éternelle.

♥ mon père « **Abdelkader** », qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

♥ A mes frères « **Ahmed, Abderrahmane, Mostapha, Omar** »

♥ A mes sœurs « **Aïcha et Djamilia** » et surtout la mémoire de ma sœur « **Zahra** » que Dieu garde son âme dans son vaste paradis

♥ A mes amis qui étaient toujours là pour moi dans l'obscurité et durant les durs moments « **Aïcha, Ayoub, Hadjer, Soumai, Younes, Masouda** ».

♥ A toute ma famille « **ABDELLAOUI** » sans exception.

♥ mon chef de stage « **GUENOUNE Djamel** » vétérinaire praticien dans la région de Tamanrasset.

♥ A toute la promotion vétérinaire 2018 et surtout mes voisins « **Abir, Aïcha, Alia, Asmaa, Ferial, Fatima Zohra, Louiza** ».

Leïla

Résumé :

Notre travail s'articule sur une recherche bibliographique qui synthétise à : des généralités sur le dromadaire, la physiologie de la reproduction chez le mâle et l'anatomie et l'histologie des testicules de dromadaire.

Le dromadaire est mal connu aujourd'hui dans ses capacités de reproduction, de croissance et de rendement laitier. Les résultats des enquêtes disponibles sur la productivité du troupeau donnent des chiffres faibles, néanmoins, comparables aux résultats les plus courants concernant l'élevage bovin.

A l'issue de notre travail, l'élevage camelin dans le Sahara représente un potentiel de production important pour l'économie du pays. Pour cela, il faut d'expérimenter à court et long terme les études dans ce domaine dans le but d'atteindre une rationalité d'analyse des paramètres de reproduction et les caractéristiques fixées aux races du dromadaires du Sahara et ce d'une façon spéciale et le dromadaire Algérien d'une manière générale.

Mots clés : Dromadaire, reproduction, mâle, Sahara, élevage camelin.

Abstract :

Our work is based on a bibliographical research that synthesizes: generalities on the dromedary, the physiology of reproduction in the male and the anatomy and histology of the testes of dromedary.

The dromedary is poorly known today in its capacity for reproduction, growth and milk yield. The results of available surveys on herd productivity give low figures, however, comparable to the most common results on cattle breeding.

At the end of our work, camel breeding in the Sahara represents an important production potential for the country's economy. For this, it is necessary to experiment in short and long term studies in this area in order to achieve a rationality of analysis of reproductive parameters and the characteristics of the camel races of the Sahara and this in a special way and the Algerian dromedary in a general way.

Keywords: Dromedary, breeding, male, Sahara, camel breeding.

التلخيص :

يستند عملنا على بحث بيبلوغرافي : العموميات على الجمل العربي، وعلم وظائف أعضاء التكاثر عند الذكور وعلم التشريح وعلم الأنسجة من الخصيتين الإبل.

إلى يومنا هذا لا يعرف الجمل العربي بقدرته على التكاثر والنمو وإنتاج الحليب, نتائج البحوث المتوفرة تعطي أرقام ضعيفة لكن يمكن مقارنتها بالنتائج الأكثر شيوعا في تربية الماشية.

في النهاية عملنا ، تمثل في تربية الجمال في الصحراء والمكانة الإنتاجية المهمة لاقتصاد البلاد, لهذا من الضروري تجربة دراسات قصيرة و طويلة الأجل في هذا المجال بهدف الوصول إلى عقلائية تحليل المعلومات التناسلية وخصائص سلالات الجمال في الصحراء وهذا بطريقة خاصة والجمال الجزائرية بطريقة عامة.

الكلمات الدلالية: الجمل العربي، التناسل، ذكر، الصحراء، تربية الجمال

Liste des tableaux

Tableau1 : Évolution de l'effectif camelin (2002-2011).....	7
Tableau2 : présentant l'évolution de la production de viande cameline en Algérie.....	10
Tableau 3 : Le poids du testicule et de l'épididyme (g) en différentes saisons de l'année.....	27
Tableau 4 : Le volume de testicule et d'épididyme (cm ³) en différentes saisons de l'année.....	27
Tableau 5 : Effets des périodes de reproduction et de non-reproduction, soit des mois chauds - humides ou des mois chauds-secs sur les mesures testiculaires chez le dromadaire (Moyens ± SE).....	28
Tableau 6 : Moyenne du Diamètre des tubes séminifères (µm).....	30

Liste des figures

Figure 1 : Systématique des camélidés.....	2
Figure 2 : Un chameau, un dromadaire et un turkoman (né des deux premiers).....	2
Figure 3 : Répartition et croissance des camelins dans le monde.....	4
Figure 4 : Aires de distribution du dromadaire en Algérie.....	6
Figure 5 : Aires de distribution du dromadaire en Algérie.....	6
Figure 6 : l'abreuvement par les camions citerne.....	8
Figure7 :Un parcours saharien,(plantes permanentes ,éphémères et arbuste.....	9
Figure 8 : abattage d'un camelin.....	10
Figure9 : Extériorisation du voile du palais.....	15
Figure10 : Sécrétion de la glande occipitale.....	18
Figure 11 : La salivation.....	19
Figure12 : Le mâle devient agressif, mouvement de la queue et émission des urines.....	19
Figure 13 : Accouplement de dromadaire à Soublali, Djibouti.....	21
Figure 14 : Appareil génital mâle du dromadaire.....	22
Figure 15 :Photo montre l'anatomie externe de l'appareil génital mâle.....	23
Figure16 : Variation saisonnière de la taille des testicules.....	23
Figure17 : Schéma des enveloppes du testicule.....	25
Figure 18 : Organisation générale du testicule de l'adulte	26
Figure 19 : coupe de testicule observée au microscope.....	29
Figure 20 : Schéma d'une coupe transversale de tube séminifère avec la localisation des différents stades de la lignée germinale.....	30

Liste des abréviations

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nation, Soit en français
Organisation des Nation Unie pour l'Alimentation et Agriculture .

MADR : Ministère d'Agriculture et de Développement Rural.

CM : camelin

E.D : eau distillée

T.S : tubes séminifères

C.E : canal épидidymaire

Sommaire

Introduction.....	1
--------------------------	----------

CHAPITRE I : Généralité sur le dromadaire

1-Taxonomie.....	2
2-Origine du dromadaire.....	3
3-Domestication du dromadaire.....	4
4-Longévité	4
5-Rôles socio-économiques.....	4
6-Répartition géographique et effectif actuel.....	4
6-1-Dans le monde	4
6-2-Distribution en Afrique.....	5
6-3-Races Camelines en Algérie.....	5
6-3-1-Chaambi.....	5
6-3-2-Ouled sidi chikh	5
6-3-3- Shraoui	6
6-3-4-Targui.....	6
6-3-5-Reguibi.....	6
7-Gardiennage.....	7
8-Abreuvement.....	8
9-Alimentation.....	8
10-Paramètres zootechnique (Paramètres de production).....	9
10-1-Production de viande.....	9

10-2-Production de lait	10
10-3-production de laine	11
10-4-production de travail	11
11-description physique.....	11
12-signes particulières.....	12

CHAPITRE II : Physiologie de la reproduction chez le male dromadaire

I-Particularités physiologiques de la reproduction:.....13

1-Age à la puberté	13
2-Saison sexuelle chez le dromadaire	13
2-1-Les caractères sexuels primaires.....	13
2-1-1-Situation des testicules	13
2-1-2-Cycle pondéral testiculaire.....	14
2-2- Caractère sexuels secondaire.....	14
2-2-1-Voile du palais	14
a- Les variations morphologiques	15
2-2-2-Glandes occipitale	16
a-Etude macroscopique	16
a-1-Morphologique	16
a-2-Structure	16
b-Structure microscopique.....	16
c-Variation saisonniers.....	17
d-Conclusion.....	17
2-3-Comportement sexuel.....	18

2-3-1- Le rut.....	18
2-3-2-Le monte.....	20
2-3-3-copulation.....	20
2-3-4-Ejaculation.....	21
3-Utilisation des mâles.....	21

II-Le système reproducteur mâle :.....22

1-scrotum et testicules.....	22
2-verge (pénis).....	24

Chapitre III : Anatomie et histologie des testicules de dromadaire

1-Rappel de grosse anatomie testiculaire :.....	25
1-1-Les enveloppes testiculaires	25
1-2-Testicules	25
2-Observation macroscopique du testicule de dromadaire :.....	26
2-1-Les dimension du testicule chez le dromadaire.....	27
3-observation microscopique du testicule :.....	28
3-1-Tube séminifère.....	30
3-2-Epididyme.....	31
3-3-Canal déférente.....	31
Conclusion.....	32

Références bibliographiques

Introduction :

Le dromadaire est connu pour sa résistance à la soif, à la chaleur, à la sous-nutrition **(Bengoumi et Faye, 2002 ; Yagil, 1985)**. Pour faire face aux contraintes du milieu désertique, le dromadaire a développé un certain nombre de facultés physiologiques qui lui ont conféré une légendaire réputation. Cette adaptation n'est pas limitée aux mécanismes physiologiques mais est souvent intimement associée à son anatomie et à son comportement exceptionnel **(Wilson, 1989)**. Une partie de ces particularités concerne la reproduction et l'appareil génital.

Chez les mâles de chameaux et dromadaires, les testicules sont petits et avec des variations saisonnières de taille. La puberté est tardive. La production de sperme varie avec la saison. Pendant du rut, le mâle est agressif, le palais mou dépasse de la bouche et les glandes occipitales sécrètent un liquide foncé **(Meyer, 2009)**.

Ces différents aspects ont suscité l'intérêt de réaliser une étude préliminaire qui a pour objectif principal, décrire la morphologie et l'histologie des testicules du dromadaire; cela en se basant sur des observations des coupes histologiques, et des mesures précises des diamètres des tubes séminifères.

Notre travail s'articule sur une recherche bibliographique qui synthétise à :

- Des généralités sur le dromadaire.
- La physiologie de la reproduction chez le mâle.
- L'anatomie et l'histologie des testicules de dromadaire.

Chapitre I : Généralités sur le dromadaire

1-Taxonomie :

Le nom « dromadaire » dérive du terme grecque « *dromados* » qui veut dire course.

Le dromadaire appartient au :

Règne:	Animal
Embranchement:	Vertébré.
Classe:	Mammifère ongulé.
Sous classe :	Placentaire.
Ordre:	Artiodactyle.
Sous-ordre :	Tylopode.
Famille:	Camelidae. Avec 2 Genres
a/Genre <i>Camelus</i> (deux espèces)	b/ Genre <i>Lama</i> (4 espèces)
Espèce <i>Camelus bactrianus</i> (deux bosses)	Espèce <i>Lama glama</i>
Espèce <i>Camelus dromedarius</i> (une bosse)	Espèce <i>Lama guanacoe</i>
	Espèce <i>Lama pacos</i>
	Espèce <i>Lama vicugna</i>

Figure 1 : Systématique des camélidés (Musa, 1990; Faye ,1997)

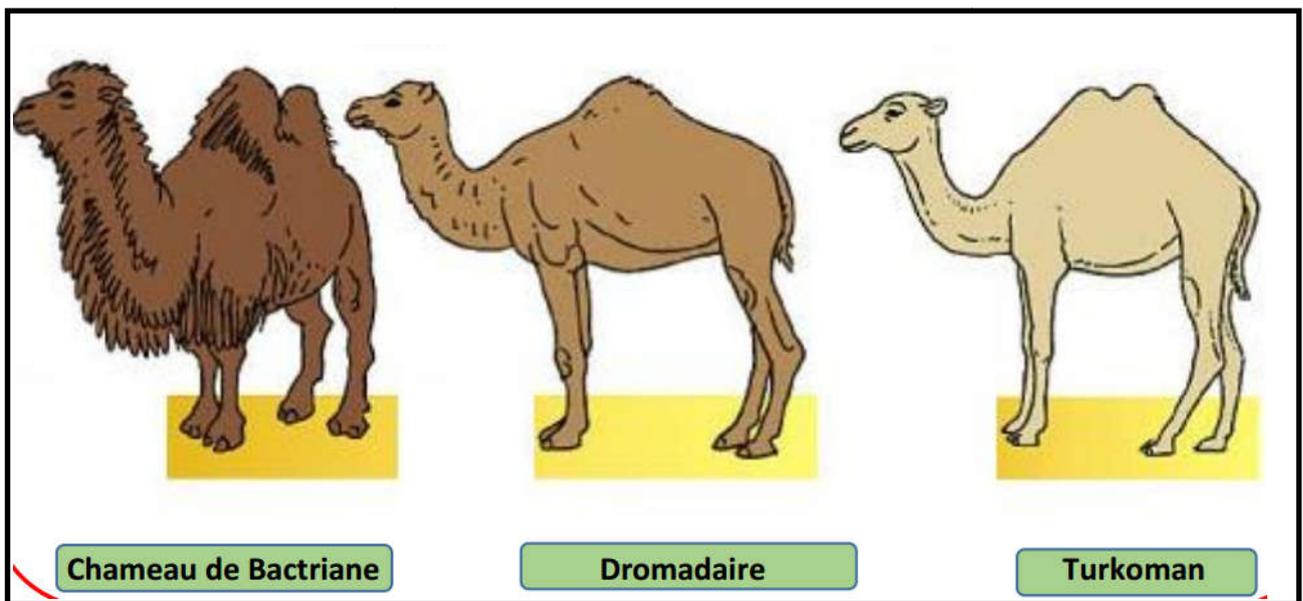


Figure 2 : Un chameau, un dromadaire et un turkoman (né des deux premiers). (Anonvme 1. 2018)

2-Origine du dromadaire:

D'après **Issam et Osman (2005)** et selon **Wilson (1984)**; l'histoire de tous les camélidés remonte à l'Eocène moyen. Cependant, le genre *Protomeryx* est considéré comme l'ancêtre directe des camélidés actuels. Apparu à l'Oligocène supérieur (Amérique du Nord).

(Faye ,1997) a signalé que les camélidés occupèrent rapidement les zones arides de l'hémisphère Nord. Le dromadaire, a pénétré en Afrique du Nord, il y a 2 ou 3 millions d'années.

3-Domestication du dromadaire:

L'histoire de la domestication du dromadaire apparaît récente au regard de celle des autres espèces actuellement domestiquées **(Faye, 1997 ; Wilson, 1998)**. En effet, selon **Kohler-Rollefson (1991)** et **Jianlin et al (1999)**, il est probable que le dromadaire fut domestiqué par l'homme dans le Sud de la péninsule arabique, environ 2000 ans avant J.-C, à partir d'une population sauvage.

La première utilisation du dromadaire relève de l'activité de bât et demeure associée au commerce des épices, entre le Sud de la péninsule arabique et le pourtour méditerranéen. L'histoire retient aussi que la visite de la reine de Saba au roi Salomon (955 avant J.-C.) se fit grâce à une imposante caravane de dromadaires portant les effets de la suite royale à travers du désert d'Arabie. Cependant, en Afrique du Nord le dromadaire pénètre au début de l'ère chrétienne et la première utilisation du dromadaire pour tirer l'araire était à l'époque romaine en Afrique du Nord **(Faye, 1997)**.

4-Longévité:

Le dromadaire possède une longue longévité en comparaison aux autres espèces, la longévité moyenne est de 30 ans. La carrière de reproduction d'une femelle peut aller jusqu'à 20 ans **(Cossins ,1971 ; Yassin et Wahid ,1957 ; Matharus ,1966, ; Novoa ,1970)**.

5-Rôles socio-économiques:

Le dromadaire est l'un des rares animaux domestiques ayant développés des aptitudes physiologiques lui permettant de s'adapter à l'environnement et le climat rigoureux des régions arides. Il permis au population Sahariennes de s'adapter eux aussi aux rigueurs du climat et de vivre par des maigres ressources qu'offre le désert **(Bengoumi , 2006)**.

Au sud Algérien, l'élevage camelin valorise des zones de parcours pastorales pauvres et en se faisant créer une activité socio-économique. En effet, en plus de l'utilisation classique

habituelle à des fins de productions de lait, de viande, de cuir et de poils, le dromadaire joue un rôle capital comme un animal de bât ou de travail. C'est aussi un animal de selle et il représente un auxiliaire important pour l'utilisation et la valorisation des espaces et de la flore désertique ou semi désertique (Benromdhane et al, 2003).

6-Répartition géographique et effectif actuel :

6-1-Dans le monde:

L'aire de répartition géographique du dromadaire, se situe, aux niveaux des zones tropicales et subtropicales .Elle s'étend, des régions arides et semi-arides du nord de l'Afrique (Mauritanie) jusqu'au nord-ouest du continent asiatique.

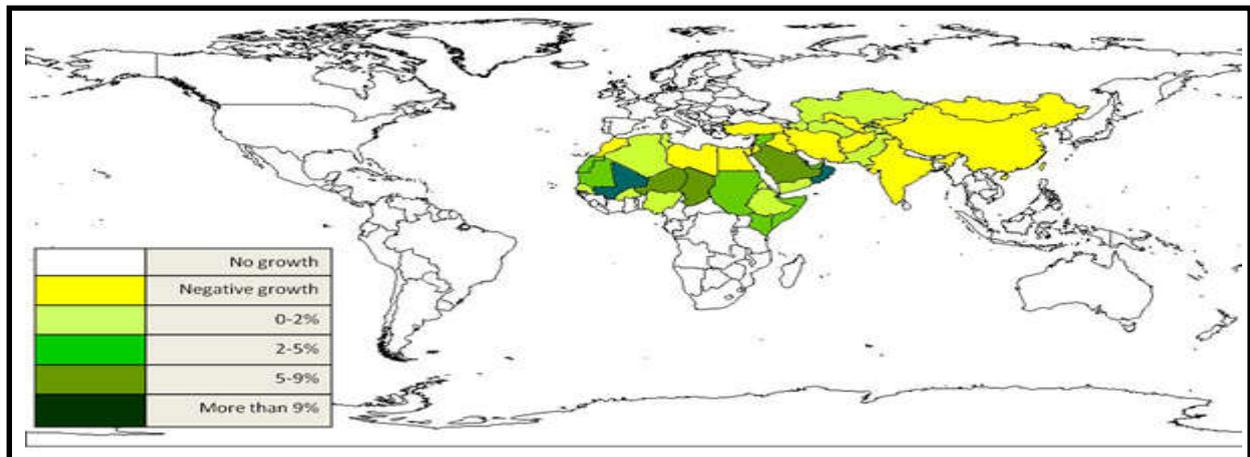


Figure 3 : Répartition et croissance des camélins dans le monde (FAO ,2013)

Selon la (FAO, 2013), la population cameline mondiale s'élève à environ 21 millions de têtes dont plus de 16 millions sont recensées en Afrique et 4,6 millions en Asie. La grande majorité de cette population (84%) sont des dromadaires (*Camelus Dromedarius*) qui vivent dans les régions arides du nord et du nord-est de l'Afrique. Le reste (6%) est des « chameaux » (*Camelus Bactrianus*) qui sont pourvu de deux bosses peuplant les régions froides de l'Asie.

Ce nom leur a été donné, par référence à la région de « Baktriane », située au nord de l'Afghanistan, où cette espèce était initialement implantée (Farak, 1992). Toutefois, les deux espèces peuvent cohabiter en quelques rares endroits (Faye, 1997).

6-2-Distribution en Afrique :

Il est difficile de connaître avec exactitude la population caméline mondiale, cela est lié à plusieurs facteurs comme l'absence de vaccination obligatoire pour cette espèce et la nature même des écosystèmes dans lesquels elle évolue, ce qui rend difficile le recensement de ces effectifs. Les chiffres proposés par la FAO s'appuient sur des estimations qu'un recensement exhaustif.

La répartition mondiale de l'espèce caméline est fortement inégale, et elle est confinée dans la ceinture désertique et semi-aride d'Afrique et d'Asie. Cependant, près de 80% de la population de dromadaire se situe en Afrique. Les pays de la Corne de l'Afrique (Somalie, Soudan, Ethiopie, Kenya, Djibouti) abritent seuls 60% du cheptel camelin mondial. La Somalie contient environ 6,5 millions de dromadaires, ce qui est proche de 50% du cheptel africain **(Faye, 1997)**.

6-3-Races camelines en Algérie :

La notion de « Race » dépend des critères étroitement pilotés par l'homme en fonction des objectifs fixés à l'animal. Les noms des races sont attribués à des groupes d'animaux dont telle ou telle région susceptible de varier selon les pays et les ethnies qui se partagent la zone **(Faye, 1997)**. Les mêmes races sont rencontrées dans les trois pays du Maghreb et sont utilisées pour la selle, le bat et le trait **(Lasnami, 1986 ; Benaissa, 1989)**.

En Algérie, on distingue les races suivantes :

6-3-1 – Chaambi:

C'est une race fortement croisée avec du sang de dromadaire arabe. Animal medioligne, musclé qui se caractérise par diverses variantes de taille et de pelage, il est utilisé comme moyen de transport et de selle. Sa robe va de bai à cendre avec des touffes de poils très fournies particulièrement au niveau de la bosse et dans la région de l'auge et des parotides **(Lasnami, 1986)**. Sa présence est très répandue, notamment du grand erg occidental au grand erg oriental (lieu de prédilection Metlili de chaamba)

6-3-2 - Ouled sidi cheikh :

Animal medioligne, 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 il est remplacé par le sahraoui.

6-3-3 – Sahraoui :

C'est le résultat du croisement de la race chaambi avec celle de Ouled sidi cheikh. Animal medioligne robuste, à pelage foncé, mi-long, c'est devenu un excellent mehri de troupe qui vit du grand erg occidental au centre du Sahara.

6-3-4 – Targui :

La race des touaregs. Il est de qualité supérieure. Le dromadaire targui est un animal habitué aussi bien au rude climat du tassili et du massif central du Hoggar, qu'au sable et aux tamezroufts qui entourent leurs montagnes. C'est un animal fin, avec des membres bien musclés, surtout à partir du jarret et du genou jusqu'au tronc. La bosse petite est rejetée en arrière. La queue est également petite et les plantes des pieds sont fines. C'est un animal de selle par excellence, souvent recherché au Sahara comme reproducteur. On le rencontre surtout dans le Hoggar, ainsi que dans le Sahara central.

6-3-5 – Reguibi :

Animal longiligne, énergique, ayant les poils ras et une robe assez claire (café au lait) C'est un excellent animal de selle, qui vit notamment au Sahara occidentale et dans le sud Oranais (Bechar, Tindouf).

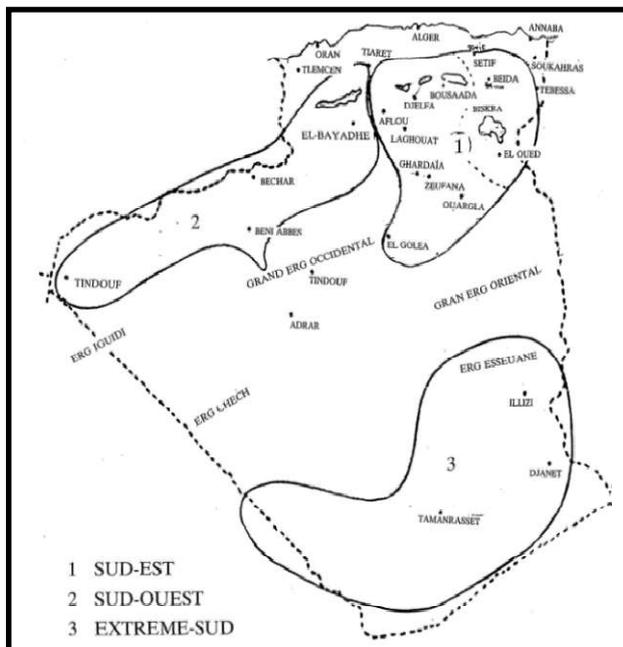


Figure 4 : Aires de distribution du dromadaire en Algérie (Ben Aissa, 1989)

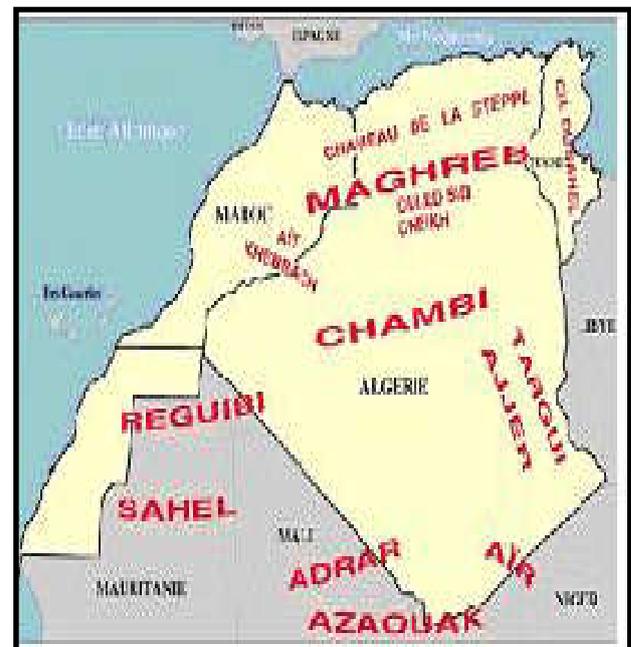


Figure 5 : Aires de distribution du dromadaire en Algérie (Ben Aissa, 1989)

En 1890, l'effectif du dromadaire en Algérie était estimé à 260 000 têtes. Ils sont passés à 194 000 têtes en 1910 et à 142 900 têtes en 1986 pour atteindre les 315849 en 2011.

Tableau1 : Évolution de l'effectif camelin (2002-2011) (FAO, 2013 ; MADR, 2012)

Année	Effectif camelin Tête
2002	249690
2003	253050
2004	273140
2005	279004
2006	286670
2007	292851
2008	299327
2009	306231
2011	315849

7-Gardiennage :

Le gardiennage des troupeaux est assuré dans la majorité des cas par un groupe de Bergers qui sont eux même des propriétaires ou bien sont engagés par des propriétaires pour assurer cette fonction .Les berges rassemblent leurs troupeaux pas loin des points d'eau en moyenne dans un rayon de 20Km, se déplacent d'un point à un autre tout les 20 à 30 jours selon la disponibilité alimentaire ,durant la saison chaude(été)les camelins errent dans le désert, ce système appelé est H'mil et ce n'est qu'en début de la saison humide que les bergers rassemblent leurs troupeaux, c'est le cas de la majorité des éleveurs .

Pour les autres ils gardent leurs troupeaux dans les proximités pour assuré l'abreuvement de ses animaux et une supplémentation alimentaire par de la paille, les dattes, l'orge .Certains éleveurs de la région d'el oued pratiquent ce qu'en appelle El achaba c'est-à-dire qu'ils se déplacent en été vers les hauts plateaux ou il ya des chaumes des céréales. Les éleveurs de la région de Tamanrasset durant la saison chaude se déplacent et cherchent les proximités des oueds ou il ya de l'eau et les arbustes pour l'abreuvement et l'alimentation des animaux (Kelanemer ,2015)

8-Abreuvement :

Les dromadaires n'ont pas besoin de boire tout les jours, durant la saison humide, ces derniers peuvent rester plus de 15 jours sans boire surtout durant les périodes qui suivent les pluies ou l'alimentation est à base d'herbe jeune (graminées, légumineuses) qui sont riche en eau, mais durant la saison chaude l'animal adulte peut boire entre 80 et 120 Litres tous les 4 à 5 Jours. Cet abreuvement est assuré par des puits de profondeur qui peut aller jusqu'à 80 mètres, assuré aussi par les guelleta des zones basses et des oueds (**Kelanemer , 2015**)



Figure 6 : L'abreuvement par les camions citerne (Kelanemer ,2015)

9-Alimentation :

Le dromadaire est un herbivore. Il se nourrit d'herbes, de feuilles et de graines. Il peut se priver d'eau de 3 à 8 jours (le chameau, quant à lui, peut rester un mois). Son estomac peut contenir 240 litres, mais il boit rarement plus de 50 litres à la fois.

Les bosses sont des réserves de graisse. Lorsque le dromadaire s'alimente, la bosse est droite, mais quand il ya un manque de nourriture pendant plusieurs jours elle devient inclinée (**Elhassania, 2004**).

Ce sont des parcours de type sahariens constitués principalement par des plantes et des arbustes et rarement des arbres au fond des oueds : Les plantes sont de deux types :- les éphémères (graminées, légumineuses) qui viennent après les pluies, c'est de l'herbe jeune riche en eau, en matière organique et azotée, ces derniers sont très recherchés par les animaux



Figure7 : Un parcours saharien,(plantes permanentes ,éphémères et arbuste
(Kelanemer ,2015)

-Les permanentes : représentés essentiellement par des arbustes les plus répandus tel que, le Tarfa(*Tamarix-articulata*),Zeita(*limoniastrum-gunonianum*),guetaf(*Atriplex halinus*), Baguel (*annabasis-articulata*)Foul el djemel(*Moricandia-sulfruticosa*), Remth (*caraxylon articulatum*), Betoum(*pistaria-atlantica*),Retem(*Genesta-capitelata*), El Harat (*Eruca-sativa*)

Le dromadaire à la particularité de ne pas dégrader la totalité de la plante, mais il broute et marche et ne prend que la partie qu'il l'intéresse et de cette manière il contribue à la conservation naturelle de son milieu (Kelanemer, 2015).

10-Paramètres zootechniques (Paramètres de production) :

10-1-Production de viande :

La production bouchère représente la finalité la plus importante pour les éleveurs puisque le chamelon est le produit le plus commercialisé (Moslah et al , 2004). La vente des chamelons élevés sur parcours se fait entre 12 et18 mois. Le poids vif de ces chamelons à la vente varie de 150 à 180 kg, selon l'âge de l'animal et l'état des parcours. en plus durant cette dernière décennie les éleveurs pratiquent de l'engraissement en stabulations périurbaine à base d'une alimentation concentrée pour les animaux âgés de 3à 4 ans destinés à l'abattage le poids vif de la carcasse varie entre 180 et 260 Kg. en fin, la viande des jeunes est la plus estimée

et recherchée par le consommateur dans les régions du sud, la contribution de la viande cameline peut atteindre voire même dépasser 50% de la production de viande rouge

La production nationale en viande cameline est de 5277 tonnes (ministère de l'agriculture, 2009) pour un nombre abattus de 25023 têtes, cette production a fortement augmentée durant cette dernière décennie et a passée de 1905 tonnes en 1995 à 5277 tonnes en 2009, la wilaya de Tamanrasset seule a produit 1300 tonnes en 2009. La même réglementation de l'abattage des bovins est appliquée pour les camelins l'interdiction de l'abattage des femelles sans motif, l'abattage des males est autorisé à l'âge de 4 ans, (kelanemer, 2015)



Figure 8 : Abattage d'un camelin (Kelanemer, 2015)

Tableau2 : Présentant l'évolution de la production de viande cameline en Algérie

année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
nombre de têtes abattus	17482	18213	23274	25365	23560	25850	24889	25392	25023
poids en Kg	3634978	3752971	4474612	4881457	4674219	4979046	5039405	5424264	5276968

10-2-Production de lait :

La production laitière par la chamelle est faible a vrai dire pas de production, ce qu'il ya que l'éleveur ou le berger fait le choix de quelques femelles qui présentent certaines caractères, une bonne mamelle et facile a capturée, de cette femelle le berger peut faire une traite de 2 à 3 litres par jours de chacune selon les besoins, ce n'est que dans ses dernières

années que certains éleveurs dans les zones périurbaines qui gardent les chamelles récemment mi-bas pour faire de la traite et le lait est destiné à la vente ,le lait de chamelle et très demande pour les thérapies traditionnelles, son prix varie entre 150et400 dinars(**kelanemer ,2015**)

10-3-Production de la laine :

À la fin du printemps, les éleveurs pratiquent la toison sur des animaux âgés plus de deux ans, la production la laine variée de 0,5 à 5 kilogrammes par tonte selon la taille et l'état de santé de l'animale, les ectoparasites et l'alimentation sont les plus importants facteurs qui limitent cette production, de plus durant les années pluvieuses qui déterminent une bonne disponibilité alimentaire (achaba) la production est bonne de qualité et de quantité (**Kelanemer, 2015**).

10-4-Production de travail :

La mécanique à remplacée peu à peu le dromadaire dans son milieu, mais dans certaines situations le dromadaire reste l'outil le non remplaçable ou il peut traverser des zones non accessible par la mécanique, la charge portée peut variée de 150 à 200 Kg pour une vitesse moyenne de 5 Km/heure. Il est aussi un animal de selle pour les déplacements des personnes et course dans les occasions des fêtes et des festivals culturels (**Kelanemer, 2015**).

11- Description physique :

Le dromadaire est un mammifère de la famille des camélidés. Il mesure entre 2,2 et 2,5 m au garrot, pour un poids variant entre 400 et 1 100 kg. La couleur de sa robe varie entre le blanc et le fauve. En été, celle-ci tombe d'elle-même, ce qui favorise son refroidissement. Il a de longues et minces jambes, avec de larges pieds portant 2 doigts, au lieu de sabots, comme c'est le cas chez les autres herbivores. Le dromadaire a un long cou et une courte queue ayant au bout un pinceau de poils. Ses genoux et sa poitrine sont munis de coussinets qui le protègent de brûlures quand il s'accroupit sur le sable chaud.

Toute sa graisse est rassemblée en une grosse bosse sur le dos, dont le poids peut dépasser 100 kg, en fonction de son état de santé. Cette bosse peut se transformer en eau et lui permet aussi de mieux se refroidir car toute sa graisse étant rassemblée en un seul endroit, il a peu de graisse répandue sous sa peau.

On distingue deux types de dromadaires : les dromadaires de trait et les dromadaires de course. Les premiers sont les plus corpulents et sont utilisés pour le transport de matériel. Ils peuvent parcourir jusqu'à 50 km par jour, pendant plusieurs semaines. Les dromadaires de course quant à eux ne pèsent pas plus de 600 kg et sont montés pour les courses, comme les chevaux. C'est un sport très populaire dans certains pays tels que l'Arabie Saoudite, l'Australie et l'Inde. Ces dromadaires peuvent atteindre une vitesse de course de 65 km/h (**Anonyme2, 2018**).

12-Signes particuliers :

Le dromadaire est particulièrement adapté à la vie dans le désert. En effet, c'est le seul mammifère capable de boire 15 litres d'eau par minute. Il peut aussi passer 3 semaines sans boire d'eau pendant la saison sèche, et jusqu'à 6 semaines en saison chaude. En plus, en période d'extrême chaleur, il développe des mécanismes lui permettant d'économiser de l'eau : il urine peu, ne transpire plus, et adapte la température de son corps à la température ambiante (**Anonyme 2, 2018**).

Chapitre II : Physiologie de la reproduction chez le mâle dromadaire**I. Particularités physiologiques de la reproduction:**

Le dromadaire est généralement considéré comme un animal se reproduisant peu. Ainsi l'élevage extensif sur la reproduction n'est pas destiné à assurer un revenu économique basé sur la vente régulière de jeunes (**Guerrida, 2009**)

1 - Age à la puberté:

Les dromadaires sont caractérisés par une croissance lente, qui ajoutée à un niveau alimentaire insuffisant dans les conditions traditionnelles d'élevage, retarde l'âge à la puberté (**Mukasa-Mugerwa, 1985**).

Si le niveau alimentaire est bon, les mâles pourraient atteindre la maturité Sexuelle à l'âge de 3 ans avec néanmoins une différence raciale (**Abdelrahim, 1997**) ; toutefois leur pleine activité n'est atteinte que vers -6 .ans (**Richard, 1985**). (**Burgemeister, 1975**) estime que dans les conditions d'élevage traditionnel, les mâles arrivent à la puberté à l'âge d'environ 6 ans et ils n'atteignent leur capacité de rendement qu'à l'âge de 10 ans.

Il ressort de ces observations que le dromadaire est un animal relativement tardif.

2-Saison sexuelle chez le dromadaire :

D'après les études faites à travers le monde sur la reproduction chez le male dromadaire il s'avère que cette espèce possède un cycle sexuel saisonnier. Lors de la saison de rut il se produit chez le male différentes modifications qui concernent à la fois le comportement sexuel, les caractères sexuels primaires et secondaires et les composantes hormonales

2-1- caractères sexuels primaires :**2-1-1-situation des testicules :**

Chez le dromadaire les testicules sont situés dans la région périnéale ; ces organes ont une forme ovoïde. La longueur de leur grand axe varie de 7-10 cm et leur poids varie de 80-110g. Chaque testicule est placé dans son compartiment scrotal le bord antérieure est presque droit, l'épididyme lui est rattaché le bord postérieure est convexe et libre, les extrémités supérieure et inferieur sont arrondies (**Tayab, 1951**).

Cette position rend la mesure de volume très difficile sur le vivant.

2-1-2-cycle pondéral testiculaire :

Au cours de l'année le poids des testicules peut varier du simple au double les minima observés se situent en Juin-Juillet, et quelque fois jusqu'en novembre ,mais le plus souvent à partir de cette date et jusqu'en Mai ,les poids sont supérieures à 165g et peuvent dépasser 250g **(Charnot, 1964)**

En général, L'activité sexuelle du mâle et de la femelle apparaissent à certaines saisons de l'année.

Celles-ci varient selon les zones géographiques en répondant favorablement à différents facteurs, notamment :

- _ La réduction du stress thermique
- _ L'augmentation de la durée du jour
- _ La disponibilité alimentaire **(Faye, 1997)**.

En règle générale, dans l'hémisphère Nord, l'activité sexuelle a lieu au cours de la saison froide, c'est-à-dire entre novembre – décembre et mars avril. L'activité ovarienne varie en fonction du mois calendaire et que celle-ci est la plus intense entre décembre et mai avec un optimum en mars. Plusieurs chercheurs notent que la durée de la saison sexuelle est liée au niveau nutritionnel des parcours, donc du régime des pluies **(Richard, 1985)**.

2-2- Caractères sexuels secondaire :**2-2-1-Voile du palais :**

C'est un organe très particulier chez le dromadaire mâle qui se développe pendant la saison de rut et régresse au repos sexuel.

Le développement du voile du palais entraîne sa sortie de la bouche, et c'est ainsi qu'avec le fréquent des sorties on peut estimer l'état sexuel chez le mâle **(Charnot, 1964)**.

a)- Les variations morphologiques :

Comme il été mentionné plus haut au moment du rut le voile du palais augmente est due à l'accroissement de sa longueur.

Chez le mâle entier la longueur passe par un minimum en juin-juillet 20cm. d'aout – décembre les valeurs sont toujours inférieures à 30cm, puis à partir de mi-décembre elles peuvent être supérieures à 35cm pour certains animaux .En mai les longueurs décollent.

Il n'est pas douteux que chez le mâle entier, l'extension du voile et son émission hors de la bouche est des caractères très apparents de l'état d'excitation de l'animal. Mais en dehors de la période de rut, la longueur du voile semble être un appoint sur l'état sexuel surtout chez le mâle cependant, la castration ne paraissant pas provoquer l'involution spectaculaire, il y a lieu de considérer également l'état physiologique, déshydratation en particulier de l'animal. La déshydratation amène des modifications de longueur de l'organe sans modifier sensiblement la teneur en eau, qui reste toujours forte.

Colin (1871) considère ce développement du voile palatin chez le dromadaire comme un moyen de défense contre la soif. Les glandes du voile versant des mucosités dans l'arrière-bouche, atténueraient la sécheresse de la cavité buccale.

Il a été démontré qu'il existe un certain parallélisme entre les variations palatale et celles du poids total testiculaire.

b)-les variations de sa composition :

La sortie du voile du palais hors de la bouche chez le dromadaire en rut s'accompagne d'une augmentation de la teneur en eau, en chlore et en sodium.

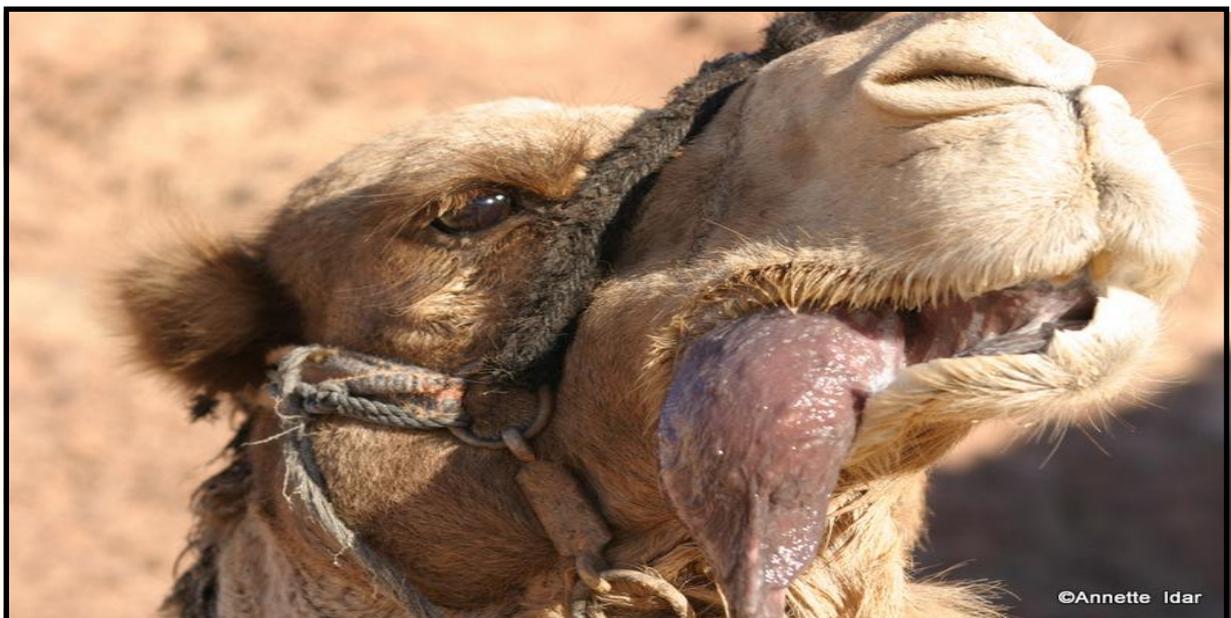


Figure9: Extérioration du voile du palais (Anonyme3, 2018)

2-2-2-glandes occipitales :

Les glandes occipitales sont une curieuse particularité du dromadaire mâle, de l'extérieur, elles apparaissent comme deux épaissement ovales ou arrondis et symétriques **(Mimram, 1962)**,

Ces glandes sont situées de chaque côté de ligne médiane de la nuque à 5-6cm de la crête occipitale **(Singh, 1978)**.

a-Etude macroscopique :**a-1 –Morphologie :**

Chaque glande est de forme ovale, inclinée obliquement ; elles forment un V ouvert vers la tête. La glande occipitale mesure 8-13cm de long ,4-6cm de large et 2-2.5cm d'épaisseur **(Singh, 1978)**.

Le poids de chaque glande varie de 20-115g chez les mâles de 4-20 ans et suivant les saisons **(Singh, 1978)**, Ce poids peut passer de 20-50g lors du rut **(Mimram, 1962)**.

a-2-Structure :

Le parenchyme glandulaire est localisé dans le derme de la peau de la région occipitale **(Singh, 1978)**, il est séparé du tissu sous-jacent par un fascia.

La sécrétion verticale de la glande montre que cette dernière est formée par de nombreux lobules pyramidaux ; la majorité de ces lobules montrent chez le mâle en rut une structure kystique **(Singh, 1978)**.

L'irrigation de chaque glande est assurée par deux artère, une craniale et l'autre caudale, le drainage sanguin se fait par des veines qui aboutissent dans la jugulaire **(Singh, 1978)**.

b-structure microscopique :

A l'exception de la surface épidermique, tous les côtés de la glande sont couverts par une capsule fibro-élastique, chacun des lobules est constitué par des alvéoles, des tubules et des grands et petits canalicules inter lobulaire de sécrétion **(Singh, 1978)**.

Le diamètre moyen des lobules est de 6mm, celui des alvéoles est de 55µm (**Tingari, 1984**), 60-500 µm (**Singh, 1978**); en fin, le diamètre des tubules est rangé entre 35-55µm (**Singh, 1978**).

L'épithélium de revêtement des alvéoles et tubules varie du squameux simple au cubique; cette variation dépend de la phase de la sécrétion de la glande (**Singh, 1978**).

c-Variation saisonnières :

Durant le rut, l'activité des glandes occipitales devient plus importante; en effet, le volume de ces dernières double ou triple tandis que leur sécrétion devient particulièrement abondante (**Mimram, 1962**). Le produit de sécrétion est de couleur noir rougeâtre (**khan et kohli, 1972**) ou brune (**Yagil et Etzion, 1980**). Ce produit commence à être éliminé à partir de la fin octobre mais en faible quantité et sans odeur, alors que durant la période de janvier-avril la sécrétion dégage une forte odeur (**Yagil et Etzion, 1980; khan et kohli, 1972**).

Ce changement d'activité de la glande est confirmé par les études histologiques: en effet durant la saison de rut on note une hypertrophie et hyperplasie du tissu glandulaire, et la taille des cellules épithéliales devient grande (**Singh, 1978**). Les alvéoles apparaissent garnies de cellules à divers stades d'activité sécrétoire: ces cellules sont en générale de grande taille et se caractérisent par la présence d'un noyau splénique, d'un réticulum mitochondries, d'un réticulum endoplasmique granulaires beaucoup de ribosomes et de granules de sécrétion, ce qui rappelle la structure des cellules sécrétrices en pleine activité (**Tingari, 1984**).

d-Conclusion :

Les glandes occipitales sont spécifiques aux mâles (**Singh, 1978**). Leur formation semble dépendre des hormones génitales mâles (**Mimram, 1962**), ces glandes sont soit stéroïdo-dépendantes et accumulent des stéroïdes (**Tingari, 1984**), soit elles synthétisent des stéroïdes (**Tingari, 1984; Yagil, 1980**).

Leur activité morphologique enzymatique et sécrétion est synchronisée avec celles des testicules et du comportement. Elles sont probablement la source de phéromones sexuelles (**Tingari, 1984**).



Figure 10 : Sécrétion de la glande occipitale (kelanemar, 2015)

2-3-Comportement sexuel :

2-3-1-Le rut :

Le rut est la période durant laquelle les mammifères sont entraînés par l'instinct de reproduction.

Chez les chameaux comme c'est le cas chez l'ensemble des mammifères, il se manifeste aussi bien chez le mâle que chez la femelle par des modifications d'ordre comportemental et anatomique. Cependant, il convient de noter l'existence d'un certain nombre de Particularités propres aux chameaux qui les distinguent des autres mammifères.

Le dromadaire mâle en rut devient moins performant au travail, perd l'appétit, souffre parfois de diarrhées et se comporte d'une façon anormale (**Mukasa, 1985**). Mais le phénomène le plus spectaculaire et qui est particulier aux chameaux arabes mâles en période de rut (**Burgemeister, 1975**), est l'extérioration du voile du palais qui, dans le cas d'une excitation sexuelle, se gonfle, prend la forme d'un ballon et déborde des lèvres en s'accompagnant d'éructions gazeuses avec sécrétion par la glande occipitale d'un mucus épais et brunâtre (**Matharu, 1966 ; Fraser, 1968**).

Parmi les singes de rut :

- La sécrétion salivaire devient profuse pendant le rut.
- La salive sécrétée passe dans la bouche avec la sortie du voile du palais et reste sur les parois des lèvres (**Khan et Kohli , 1972**)
- On dit que le dromadaire bave (**Charnot, 1963**).



Figure 11 : La salivation (Kelanmer ,2015)

Au moment du rut, le comportement est radicalement différent. Le mâle devient agressif. Il grince des dents, remue la tête et la queue et urine souvent. Les glandes occipitales se développent et secrètent un liquide foncé. Le palais mou (dulaa) rempli d'air fait progression par la bouche (**Payne, Wilson, 1999**). Le mâle s'asperge le dos d'urine et en envoie autour de lui avec des mouvements de la queue (**ElWhishy, 1988**).

Le mâle sent les organes génitaux de la femelle et peut même la mordre. Il l'oblige à s'asseoir en décubitus sternal avant de la couvrir (**Taha Ismail, 1988**).

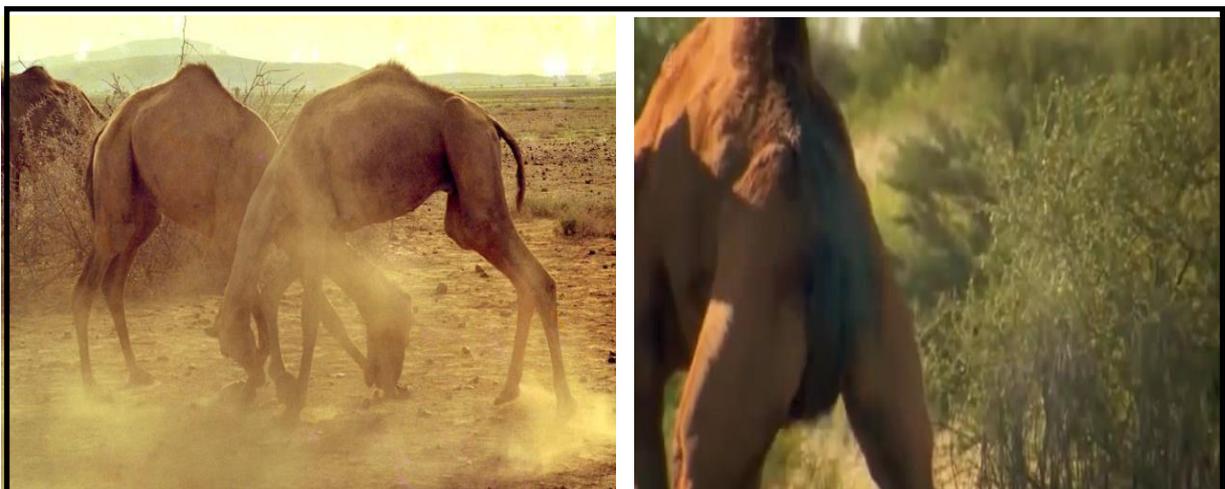


Figure12 : Le mâle devient agressif, mouvement de la queue et émission des urines (Extrait du documentaire : **Inside Nature's Giants - The Camel**)

2-3-2- Le monte :

Le mâle couvre la femelle assise en plaçant ses membres antérieures de part et d'autre des épaules, et les membres postérieures de part et du bassin, dans cette position le mâle, transmet tout son poids à la femelle.

Avec les antérieures en extension et plantées dans le sol, les postérieures fléchies par terre, la tête et le cou relèvent vers le haut et maintenus droit au-dessus de la tête de la femelle, on dit que le mâle prend l'attitude du chien assis (**Khan et Kohli, 1971**).

2-3-3-La copulation :

Chez les chameaux est différente de celle des autres ruminants (**Fraser, 1968**). Elle commence par des câlineries qui s'effectuent par l'intermédiaire du cou, puis le mâle se met à flairer la vulve de sa partenaire, et il lui arrive fréquemment de lui mordre les organes génitaux. Des morsures et des saignements sont plusieurs fois observés dans cette région et aux alentours de la bosse (**Khan et Kholi, 1973**).

La femelle à son tour vient se frotter à l'étalon et se met en décubitus sternal. Cependant, dans certains cas, il arrive que le mâle l'oblige, après l'avoir épuisée, à baraqueter et à s'accroupir devant lui pour la saillie (**Hartley, 1979**). Ensuite, il la couvre, la saisit par ses pattes antérieures alors que ses cuisses sont placées de côté, à l'extérieur de celles de la femelle.

La copulation se pratique en principe dans la soirée, elle peut durer entre douze et trente minutes (**Rakhimzhanov, 1975; Leese, 1927; Burgemeister, 1975**), et elle peut prendre une heure entière (**Droandi, 1915 ; Léonard ,1894**) rapporte que l'accouplement chez le dromadaire peut parfois durer toute la journée avec des arrêts périodiques pendant lesquels le mâle se débarrasse d'éventuelles perturbations.

Souvent, il n'est pas utile de diriger le pénis, le chameau réussit tout seul à trouver l'orifice de la vulve par rotation de son pénis en érection. Cependant, certains chameliers assistent le mâle et l'aident à pénétrer la femelle en vue d'augmenter les chances de gestation surtout quand la saison de reproduction avance et que le mâle commence à se fatiguer (**Hartley, 1979**).

A la fin de l'accouplement, le mâle bave abondamment, gargouille et sort de temps en temps le voile du palais, pendant que la femelle blatère à l'excès. (Mukasa, 1985).

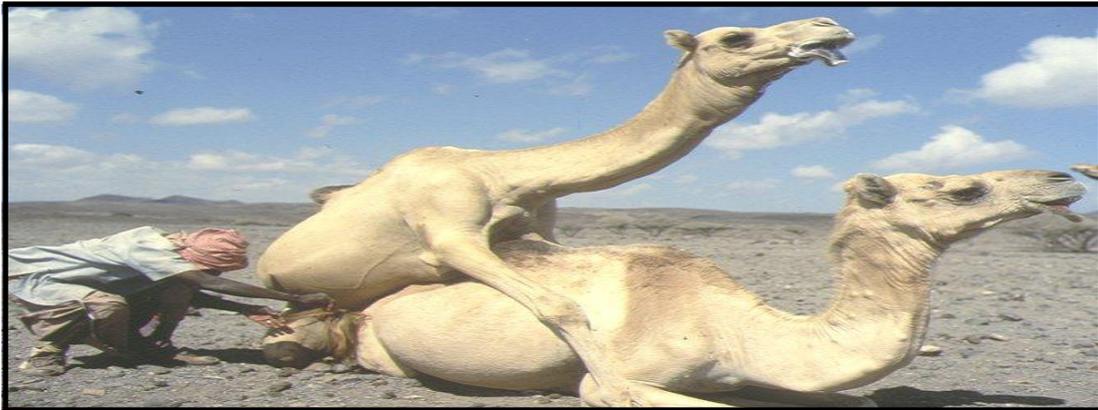


Figure 13 : Accouplement de dromadaire à Soublali, Djibouti (Anonyme 4,1990)

2-3-4-Ejaculation :

Au moment de l'éjaculation le mâle donne une dernière poussée ; durant cette période on constate un tremblement et des fortes contractions du fourreau.

Après l'accouplement le mâle est en générale fatigué et tombe par terre à coté de la femelle, sinon il se met debout (Khan et Kohli, 1971) .

3-Utilisation des mâles :

Au cours d'une saison de monte, un étalon peut saillir de **30 à 50** femelles, un mâle robuste réussit à monter **60 à 70** chamelles, mais il est rare qu'une seule saillie suffise pour la fécondation (Diagana, 1977).

II-Le système reproducteur mâle :

Le système reproducteur sur le plan anatomique comprend chez le mâle les mêmes organes que chez les autres mammifères soit le scrotum et les testicules, l'épididyme, le canal déférent (*ductus deferens*), l'ampoule (*ampulla*), la prostate, l'urètre et les glandes bulbo-urétrales et finalement le pénis

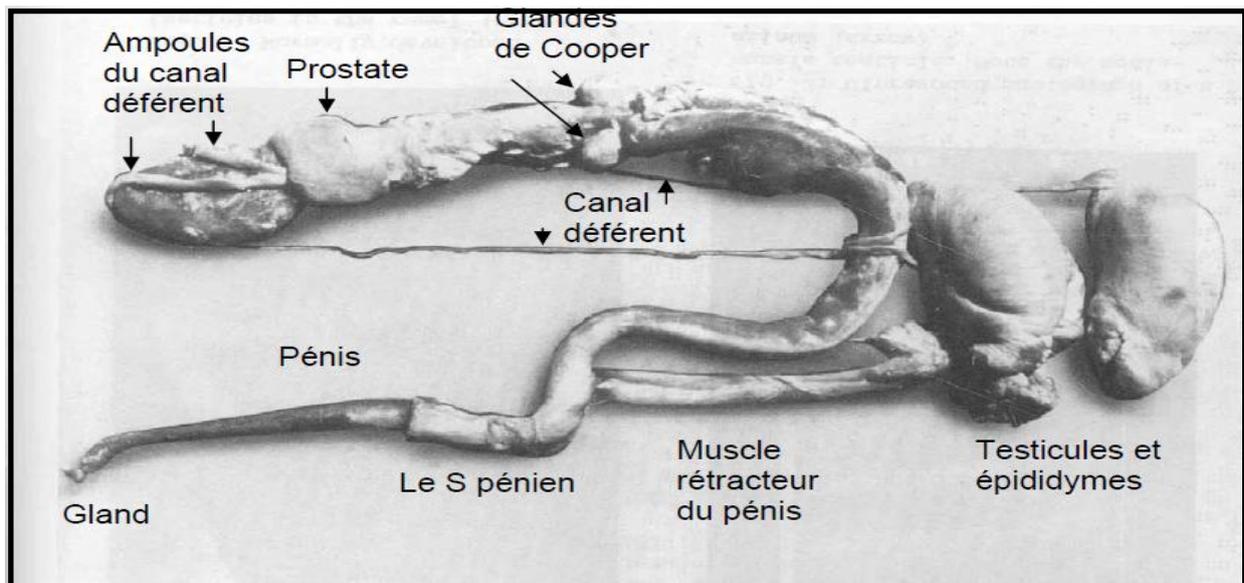


Figure 14 : Appareil génital mâle du dromadaire (Merkt *et al*, 1990).

1- Scrotum et testicules :

Le **scrotum** est situé dans la région périnéale avec les **testicules** orientés caudo-dorsalement, 4-6 cm en dessous de l'anus (Tayeb, 1951). Il s'agit d'une structure à paroi épaisse avec une élasticité changeante selon l'activité sexuelle. La peau du scrotum est lisse et fine à la saison du rut et devient rugueuse et épaisse à la saison de repos, en raison de la régression du testicule. Chez le dromadaire, le cou du scrotum est court.

Ainsi, contrairement à d'autres ruminants, les testicules du dromadaire ne pendent pas.



Figure 15: Photo montre l'anatomie externe de l'appareil génital mâle (Anonyme 5, 2018)

Le dromadaire mâle présentant une saison de rut, la taille des testicules change radicalement selon l'activité sexuelle (Akingbemi et al, 1991). Chez les races indiennes, la longueur du testicule varie de 6 à 13 cm et le diamètre de 3 à 6 cm (Singh et Bharadwaj, 1978). En moyenne, selon de nombreuses références, les tailles des testicules sont de 9,1 cm de longueur, 5,1 cm de largeur et 4,3 cm de profondeur (Tibary et Anouassi, 1997). Le poids des testicules chez les animaux adultes varie de 32 à 225g selon différents auteurs, variation sous le double effet significatif de la race et de la saison. En moyenne, le poids est de 92 g.

On observe aussi un effet saisonnier sur la consistance des testicules. Au cours de la saison du rut, les testicules sont turgescents et deviennent mous au cours de la saison de repos sexuel (Singh et Bharadwaj, 1978). L'un des testicules à une position sensiblement plus élevée que l'autre et le testicule droit est plus petit que celui de gauche.

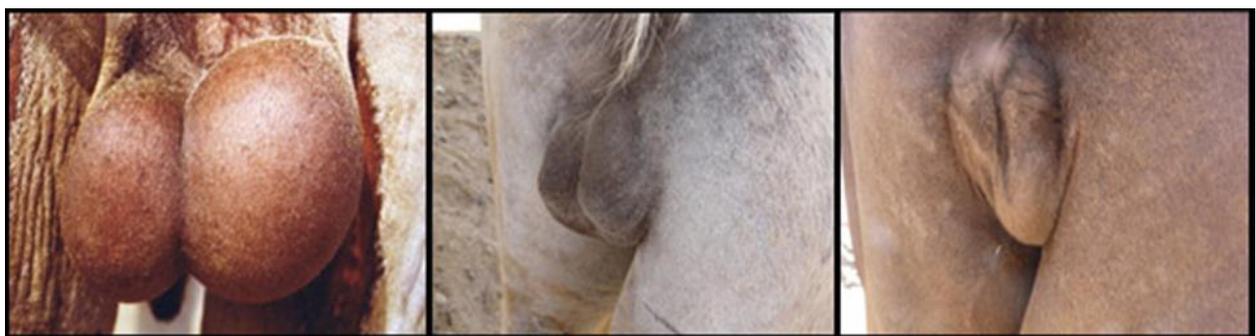


Figure 16: Variation saisonnière de la taille des testicules (Anonyme 5, 2018)

Le testicule du dromadaire est enveloppé par la tunique albuginée, fortement adhérente au testicule. Cette enveloppe constitue les cloisons qui divisent le parenchyme testiculaire en plusieurs lobules. Les cloisons convergent au Centre pour fusionner avec le médiastin (Xu et al,

2010). Le parenchyme testiculaire est orange rose chez le jeune animal et devient plus sombre chez les vieux reproducteurs.

2-Verge (pénis) :

Ressemble à celui du taureau mais moins long. Le S pénien est situé avant des testicules et non en arrière, le gland est allongé transversalement recourbé en crochet et hérissé de papilles odontoïdes, à son bas l'urètre se termine sous le gland à l'extrémité d'un petit appendice entouré des papilles.

Chapitre III : Anatomie et histologie des testicules de dromadaire

1. Rappel de grosse anatomie testiculaire :

1.1. Les enveloppes testiculaires :

Les schémas ci-dessous représentent les différentes enveloppes qui recouvrent les testicules :

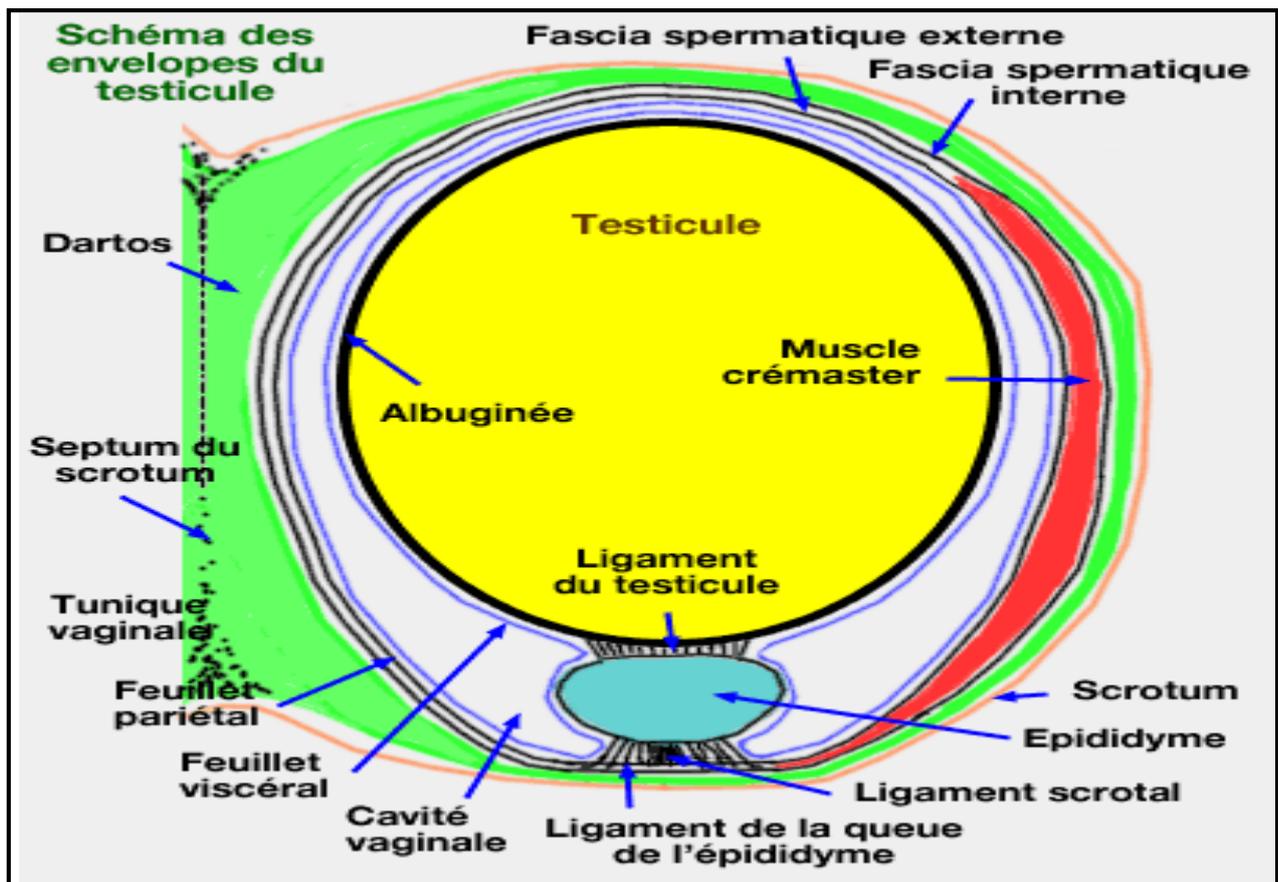


Figure17 : Schéma des enveloppes du testicule (Anonyme6, 2018)

1.2. Testicules :

Le rôle principal des testicules est de produire les spermatozoïdes. Les testicules sécrètent également la testostérone qui joue un rôle important dans la manifestation des caractéristiques sexuelles secondaires du mâle et de son comportement sexuel (François C, 2012).

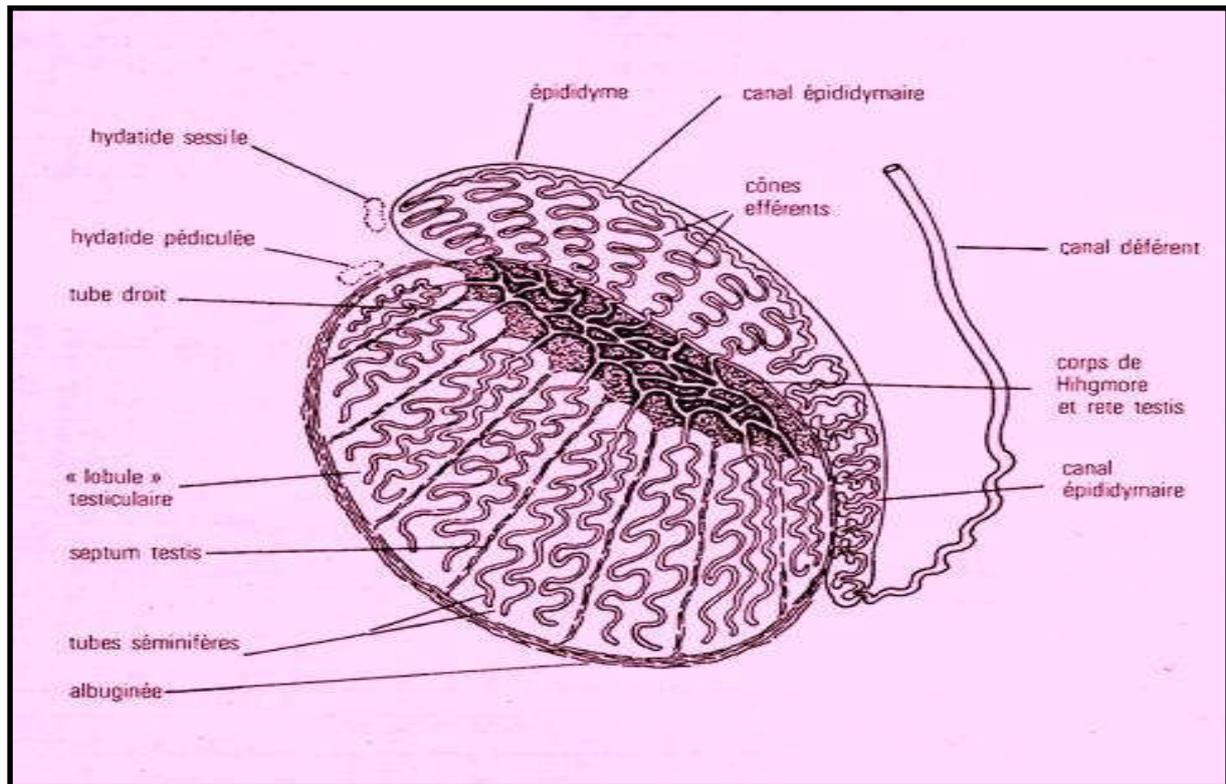


Figure 18 : Organisation générale du testicule de l'adulte (Anonym7, 2018)

2. Observation macroscopique du testicule de chameau :

La bordure postérieure du testicule de chameau est convexe et libre. La surface antérieure est aplatie, sauf où l'épididyme s'attache au point antérieur-dorsal. Ici, les conduits efférents émergent de l'intérieur gonadien. La queue de l'épididyme est très proche de la surface testiculaire au moyen du ligament épидидymaire.

Comme la plupart des espèces domestiques, à l'exception du cheval, le testicule de chameau a un médiastin bien défini, et des testicules rudimentaires ont parfois été décrits dans une position ventral-antérieure par rapport aux vrais testicules.

Le canal déférent du chameau est remarquablement tordu pendant une grande partie de son parcours initial, mais devient assez droit vers la partie finale. Cette particularité aboutit à un cordon spermatique épais, relativement long, qui abrite le canal déférent, le plexus pampiniforme, l'artère spermatique, les nerfs, les lymphatiques et le muscle crémaster interne.

L'anneau inguinal interne du chameau est très étroit.

2.1. Les dimensions du testicule chez le dromadaire :

Tableau 3 : Le poids du testicule et de l'épididyme (g) en différentes saisons de l'année.
(Ahmed E. Zayed et al, 2012).

Saisons	Testicule	Épididyme	% épididyme / (testicule + épididyme)
Printemps	99.93 ± 22.47	26.83±2.21	21.16%
Été	77.80±25.70	18.50±5.63	19.21%
Automne	88.5±22.13	18.95±1.08	17.63%
Hiver	68.68±14.96	18.82±1.15	22.60%

Tableau 4 : Le volume de testicule et d'épididyme (cm³) en différentes saisons de l'année.
(Ahmed E. Zayed et al, 2012).

Saisons	Testicule	Épididyme	% épididyme / (testicule + épididyme)
Printemps	97.83 ± 21.78	25.66 ± 4.96	20.77%
Été	77.33±24.01	18.33 ± 5.03	19.17%
Automne	85.75±20.46	21.25 ± 2.50	19.80%
Hiver	71.80±16.17	19.80 ± 0.40	22.90%

Tableau 5 : Effets des périodes de reproduction et de non-reproduction, soit des mois chauds - humides ou des mois chauds-secs sur les mesures testiculaires chez le dromadaire (Moyens \pm SE) (Maiada et al, 2013)

Items	Saison de Reproduction	Saison de Non-reproduction	
		Mois chauds-humides	Mois chauds-secs
Poids du testicule (g)	128.61 \pm 2.06	102.27 \pm 2.11	114.15 \pm 2.21
Volume testiculaire (cm ³)	116.30 \pm 1.79	82.18 \pm 1.83	101.75 \pm 1.92
Circonférence scrotale (cm)	26.83 \pm 0.95	14.23 \pm 0.96	20.15 \pm 1.02
Testis tone firmer (score)	7.80 \pm 0.27	6.45 \pm 0.27	6.82 \pm 0.29

3. Observation microscopique du testicule :

Le testicule est composé de trois compartiments (**figure 19**) :

Le tissu interstitiel sert de communication entre les cellules de Leydig, les vaisseaux sanguins et lymphatiques et les tubes séminifères.

Les tubes séminifères sont séparés en compartiments luminal et basal par des jonctions complexes entre les cellules de Sertoli, permettant de fournir un environnement isolé aux cellules germinales post-mitotiques (**Coursin, 2012**)

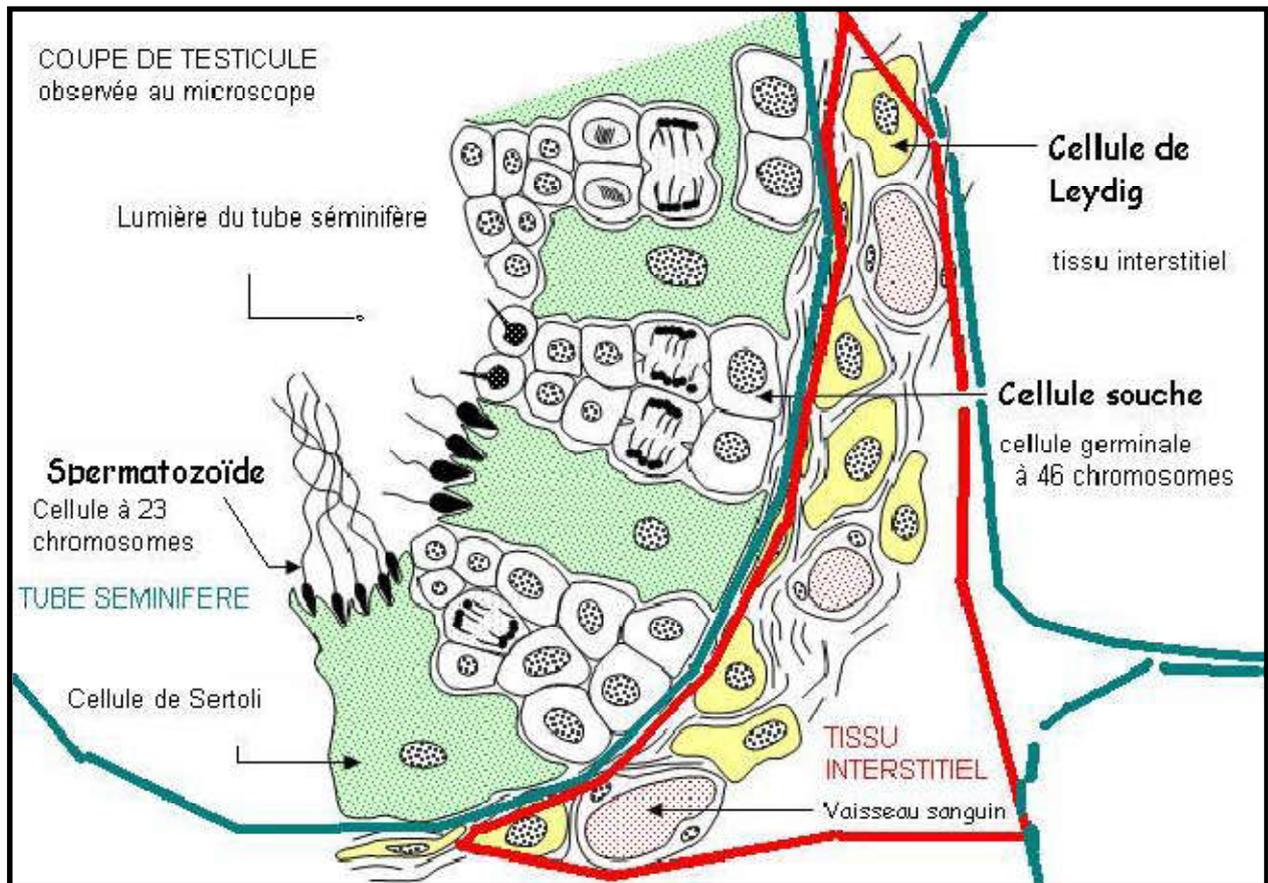


Figure 19 : Coupe de testicule observée au microscope (Anonyme8, 2018)

La couche basale des tubes séminifères contient des A-spermatogonies. Celles-ci se multiplient par mitose. La première phase de la spermatogenèse est la spermatocytogenèse, au cours de laquelle ces A-spermatogonies se transforment en B-spermatogonies puis en spermatocytes I (Hanzen, 2009).

Ces spermatocytes I initient ensuite la méiose. Cette phase va permettre à partir d'un spermatocyte I de former 2 spermatocytes II puis 4 spermatides. Au cours de la méiose, les cellules traversent la barrière formée par les cellules de Sertoli (Coursin, 2012)

Les spermatides sont des cellules rondes et immobiles. L'étape leur permettant d'acquérir leur mobilité est la spermiogenèse. Ainsi, les spermatozoïdes sont formés après de nombreux remaniements cytoplasmiques et une condensation de la chromatine (Coursin, 2012)

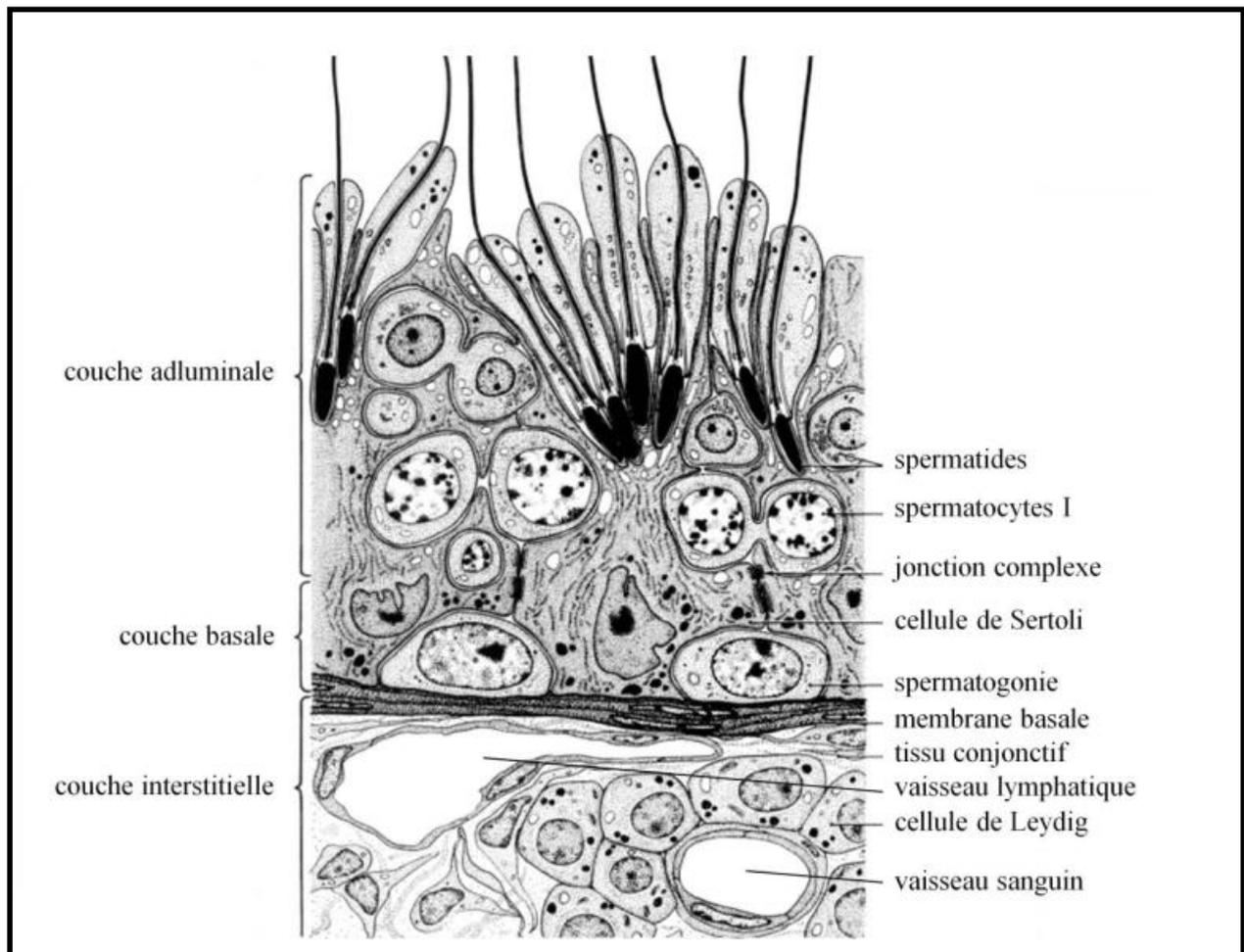


Figure 20 : Schéma d'une coupe transversale de tube séminifère avec la localisation des différents stades de la lignée germinale (Amann R.P, 1983).

3-1-Tubes séminifères :

Chez le dromadaire, le diamètre extérieur des tubules séminifères a été signalé pour varier entre 113 et 250 μm de diamètre et devient nettement plus petit pendant la saison de nonrut (Mahmoud, 2006).

Le tableau ci-dessous représente les diamètres des tubes séminifères selon différents auteurs.

Tableau 6 : Moyenne du Diamètre des tubes séminifères (μm)

	Saison de		Auteur
	Non-Rut	Rut	
Moyenne du Diamètre des Tubes séminifères (μm)	193.41 \pm 146,15	252.34 \pm 156.55	Gherissi et al, 2016
	195.05 \pm 14.56	214.84 \pm 10.34	M. Abdel-Raouf et al, 1974
	176.4	162.6	M.D. Tingari et al, 1983

3-2- Epididyme :

Comme dans d'autres espèces, l'épididyme se compose de trois parties distinctes: le caput (tête), le corpus (corps) et le cauda (queue). Il est situé le long de la bordure dorsale du testicule avec la tête courbée autour du pôle crânien du testicule. Dans les dromadaires, la queue de l'épididyme est ronde et saillie à environ 3 à 4 cm au-dessus de l'extrémité respective du testicule (**Mobarak et al., 1990**).

L'épididyme est petit et très accolé au testicule (**Smith, 1999**). Il se compose de trois parties: la queue, le corps et la tête (figure). La tête est plus large que la queue. La tête de l'épididyme est située en position cranio-ventrale par rapport au testicule et la queue est accolée à son pôle dorsal (**Flower t Bravo, 2010**).

L'histologie de l'épididyme est comparable à celle des autres espèces (**Delhon et Von Lawzewitsch, 1994 ; Smith, 1999**).

C'est durant le transit épididymaire des spermatozoïdes que la gouttelette cytoplasmique se déplace le long de la pièce intermédiaire du spermatozoïde. Elle a disparu lors de son entrée dans le canal déférent (**Delhon et Von Lawzewitsch, 1994**)

3-3- Canal déférent :

Le canal déférent est très long, entre 45 et 50 cm de long; Il est enfermé dans le cordon spermatique (**Ali et al., 1996**).

Conclusion :

Dans cette étude bibliographique, il ressort, que l'élevage camelin est très marginalisé, du fait que l'animal a été principalement étudié comme un phénomène dont il fallait connaître les particularités. Le dromadaire est un animal domestique exploité par l'homme pour ses productions, pour leur élevage la recette de l'éleveur provient essentiellement de la vente des animaux et sous produits de l'élevage particulièrement l'oubeir.

Le dromadaire est mal connu aujourd'hui dans ses capacités de reproduction, de croissance et de rendement laitier. Les résultats des enquêtes disponibles sur la productivité du troupeau donnent des chiffres faibles, néanmoins, comparables aux résultats les plus courants concernant l'élevage bovin.

A l'issue de notre travail, nous pouvons conclure que l'élevage camelin dans le Sahara représente un potentiel de production important pour l'économie du pays.

En matière de reproduction, les éleveurs doivent procéder d'une sélection massale, le nombre de géniteurs dans le troupeau ne doit pas excéder les 5 %. Les éleveurs doivent également veiller à ne laisser dans le troupeau que des animaux dociles permettant une intervention aisée de l'éleveur (contention, tonte, traite,...). L'élevage camelin étant un élevage à rotation lente (intervalle entre deux mises bas: 24 mois), mais il a une vie productive assez longue au cours de laquelle il peut donner naissance entre 7 à 13 chamelons. Les éleveurs doivent surveiller la saison de reproduction (hiver) pour ne pas mettre à la reproduction avant l'âge de 4 ans.

Chez les mâles de chameaux et dromadaires, les testicules sont petits et avec des variations saisonnières de taille. La puberté est tardive. La production de sperme varie avec la saison. Pendant du rut, le mâle est agressif, le palais mou dépasse de la bouche et les glandes occipitales sécrètent un liquide foncé.

L'alimentation des dromadaires, assurée par le biais des pâturages naturels s'étale durant toute la période de sa conduite. On distingue une grande diversité de couvert végétal comprenant des plantes vivaces et annuelles. Durant la période sèche, la façon pour couvrir le manque d'aliments naturels, les éleveurs pratiquent la méthode de la complémentarité.

des aliments tels que (rebut de datte, palmes sèche, orge, pailles, son, maïs ...). L'abreuvement des dromadaires est assuré par les eaux des puits et forages naturels.

La prolifération de l'élevage camelin se trouve lente. Entre autre, la durée entre deux mises bas est relativement grande. Ainsi que la maturité sexuelle pour le male qui s'étale de 4 à 6 ans est raisonnée dans le même contexte.

Le dromadaire, dans la région du Sahara, est aussi utilisé pour la production des viandes rouges en premier lieu, et pour la production de lait en deuxième lieu. Mais la grande quantité de lait produite par les chamelles est destinée à l'allaitement des chamelons et à l'autoconsommation familiale.

La contribution à l'étude des paramètres de reproduction du dromadaire nous à permis de conclure que seuls les grands éleveurs se maintiennent et méritent d'être encouragés parce que la taille de troupeau plus important. En effet, d'après des enquêtes effectuées, le développement futur de l'élevage camelin dans cette zone doit être orienté vers l'élevage de boucherie permettant la valorisation de cette espèce longtemps marginalisée. De ce fait, la population cameline à encourager reste le sahraoui est mieux prisée par les autochtones au vu de ses qualités organo-leptique.

A la lumière de notre étude, certaines recommandations s'avèrent nécessaires à savoir :

- Approfondir l'étude des paramètres de reproduction pour l'amélioration de la conduite de l'élevage camelin.
- Créer des exploitations pastorales pour la production des géniteurs et de façon à faire augmenter la productivité.
- Développer les recherches scientifiques dans le domaine de la reproduction camelines.
- Renforcer les services techniques des vétérinaires pour pratiquer l'insémination artificielle chez les camelins.
- Développer une nouvelle stratégie pour la protection du croisement des races camelines locales avec d'autres races étrangères à l'espace du Sahara.

Enfin, nous proposons d'expérimenter à court et long terme les études dans ce domaine dans le but d'atteindre une rationalité d'analyse des paramètres de reproduction et les caractéristiques fixées aux races du dromadaires du Sahara et ce d'une façon spéciale et le dromadaire Algérien d'une manière générale.

Références bibliographiques :

- **Abdel Rahim, S.E.A., (1997)** : Studies on the age of puberty of male camels in Saudi Arabia. *The veterinary journal*, 154 (1): 79-83
- **Ahmed E. Zayed , Khaled Aly, Ismail A. Ibrahim, Fatma M. Abd El-Maksoud., (2012)** : Morphological Studies on the Seasonal Changes in the Epididymal Duct of the OneHumped Camel (*Camelus Dromedarius*)., *Veterinary Science Developpment*, Vol 2, No 1 (2012) et *Open Journal of Veterinary Medicine*, 2012, 2, 245-254 p
- **Amann R.P, 1983** Endocrine changes associated with onset of spermatogenesis in Holstein bulls. *J Dairy Sci*, 66:2606-2622
- **BENAISSA R., 1989** : Le dromadaire en Algérie, *Option Méditerranéennes – Série n°2*. P: 19, 20 et 25.
- **Bengoumi .m, 1992** : biochimie clinique du dromadaire et mécanisme de son adaptation a la déshydratation these doctorat des sciences institut agro vétérinaire hassen 2 maroc
- **Bengoumi. m, 2006** : perspectives de développement de l'élevage camelin. journée d'étude sur le développement de l'élevage et la promotion de l'investissement dans le secteur agricole dans la région d'oued eddahab, 19 novembre 2006, Dakhla, Maroc.
- **Benromdane.S; Romdane .M.N;Feki.M;Sanhagi.H;Kaabachi.N;M'Bazaa.A, 2003:** Valeurs usuelles des principaux constituants biochimimiques sériques du dromadaire : *Revue Med. Vet.*2003 ; 154.1_695-702
- **Burgemeister. R. ,1975** : Elevage de chameaux en Afrique du Nord. GTZ, Eschborn, No 21
- **Cossins.N., 1971** : Pastoralism under pressure: A study of the Somalie in the Jijiga area of Ethiopia, Addis ababa, Livestock and meat board, 101p.
- **FAO 2013** : Données statistiques de la FAO, domaine de la production agricole : Division de la statistique, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Site web : <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>, consulté le 10/04/2013
- **Farak .M ,1992** :Contribution à l'étude des performances de reproduction chez le dromadaire(*camelus dromedarius*). Post-partum et productivité. Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat. Maroc.

- **Faye .B et Mulato, 1991** Facteurs de variation des paramètres proteoenégétique, enzymatiques et minéraux dans le plasma chez le dromadaire de Djibouti. Rev. Elev. Med .Vet .Pays Trop.3
- **FAYE B., 1997** : Guide de l'élevage du dromadaire. CIRAD-EMVT, Montpellier, première édition, 126 p. 53, 52
- **FAYE B., 2004** : Performances et productivité laitière de la chamelle: les données de la littérature. Lait de chamelle pour l'Afrique. FAO. Rome. P. 7-15
- **Faye B., Saintmartin G., Bonnet P., Bengoumi M., Dia M.L. ; 1997.** Le guide de l'élevage du dromadaire. Libourne, France, Sanofi. Nutrition animale.
- **Faye.B, Abedelhadi.O, Raiymbek.G, Kadim.I, 2013** : Evolution du marché,perspectives de développement et qualité de la viande chameau : Revue scientifiques viands et produits carnés VPC 2013 29-6-2
- **François Castonguay, Ph. D, 2012** : La reproduction chez les Ovins. Département des sciences animales, Université Laval, Québec, 15-18 p.
- **Fraser, A.F., 1968** : *Reproductive behaviour in ungulates*. Londres et New York, Academic Press, p. 202
- **Hanzen Ch. (2009-2010)** : Rappels anatomophysiologiques relatifs à la reproduction du taureau, cours de la faculté de médecine vétérinaire de Liège. 12-23 p
- **Khan A.A. ; Kholi I.S., 1972** : A study in sexual behaviour in male camel (camelus dromedarius). Indian. Vet. J., Vol. 49. No 10, 1007-1012
- **Khan, A.K. et Kholi, I. S., 1973** : *A note on the sexual behaviour of male camels (C. dromedarius)*. Ind. J. Anim. Sci. 43 (12): p. 1092 à 1094.
- **Kohler-Rollefson, 1991** : Camelus dromedarius. In: Mammalian Species. No. 375
- **LASNAMI K., 1986** : Le dromadaire en Algérie. Perspective de développement. Thèse. Magis. Agro. I.N.A. El Harrach. Algérie. 185P
- **Leese, A.S. 1927** : A treatise on the one-humped camel in health and disease. Haynes and Sons (Publ.), Stanford Lines. *Haynes et fils*, 382 p.
- **Léonard, A.G., 1894** : The camel: Its use and management. Londres, Longman, Green and Co., 335 p.
- **Mahmud M.A, Onu J, Shehu S.A, Umaru A, Danmaigoro A, Atabo M.S., 2015** : Morphological studies on epididymis vas deferens of One – Humped Camel Bull

(*Camelus dromedarius*), Uda Ram and Red Sokoto Buck., *American Journal of Bioscience and Bioengineering*. Vol. 3, No.5, 2015, pp 65-71

- **Maiada., Allam W.A., Abdalla E.B., Zeidan A.E.B., Farouk M.H., et Abd El-Salaam A.M., 2013** : Morphological and Histological Changes in the Camel Testes In Relation To Semen Characteristics During Breeding and Non-Breeding Seasons., *Journal of American Science* 2013;9(11s). 79-80 p.
- **Matharu B.S. ; 1966** : Animal management: Camel care. Indian Fmg. Vol 16. No 7, 19-22 Mc Craken J.A., Schramm W., Okulicz W.C. ; 1984. Hormone receptor control of pulsatile secretion of PGF₂α from the ovine oestrus during luteolysis and its abrogation in early pregnancy. *Anim. Reprod. Sci.*, 7: 31-56.
- **Matharu, B.S., 1966** : *Animal management: Camel care. Tirés à part de Indian Farming*, p. 19 à 22.
- **MESSAOUDI B., 1999** : Point de situation sur l'élevage camelin en Algérie. Premières journées sur la recherche Cameline Ouargla 1999: p15
- **MINISTERE D'AGRICULTURE ET DEVELOPPEMENT RURAL., (2011)**
- **Mukasa- Mugerwa, E., 1985** : Le Chameau (*Camelus dromedarius*): étude bibliographique: Addis-Abéba: CIPEA monographie. 111 p. page 30
- **Musa B.E. ; 1967**. A study of some aspects of reproduction in the female camel (*Camelus dromedarius*). Khartoum, Univ Vet Med Fac. Musa B.E. ; 1983. Normal parturition in camelle (*Camelus dromedarius*). The development, présentation, position and posture of the foetus. *Sudan J. Vet. Sci. Anim. Husb.*
- **Musa B.E. 1979** : Studies on the ovary of the camel (*Camelus dromedarius*). *Sudan J. Vet. Sci. Anim. Husb.*, vol. 20. No 2, 51-64. Musa B.E. Et Abu Sineina M.E. ; 1976. Some observations on reproduction in the female camel (*Camelus dromedarius*). *Acta Vet. Yugosl.*
- **Musa B.E. et Abusineina, M.E. ; 1978** : The oestrous cycle of the camel (*Camelus dromedarius*). *Vet. Rec.*, 103: 556-557
- **Musa B.E., Makawi S.A. ; 1985** : Involution of the uterus and the first post partum heat in the camel (*Camelus dromedarius*). *Conf. Anim. Prod. In Arid Zones, Damascus, sept. 1985*. Mukasa- mugerwa e., 1985. le chameau (*Camelus dromedarius*): étude bibliographique: addis-abéba : cipea monographie. 111 p.
- **Mylrea PJ N and Bayfield RF, 1968** : concentrations of some components in the blood and serum of apparently healthy dairy cattle i electrolyte and minerals *vet journal* 44 565 .

- **Novoa C, 1970** : Review: reproduction in the camelidae. J. Reprod. Fertil. 22, 3-20
- **Osman A, 1965** : Anatomical study of the female genital system of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). I. The ovaries. Sci. J. vet. Sci. Anim. Husb., 6: 41-52
- **Osman A.M and E. A El Azab, 1974** : Gonadal and epididymal sperm reserves in the camel, (*Camelus dromedarius*)., J.Report.Fert. 38, p426
- **Richard D., 1984.** Le dromadaire et son élevage. Etudes et synthèses de l' IEMVT, n° 12, Ed. IEMVT, Maisons-Alfort, 162 pp.
- **Singh U.B., Bharadwaj M.B., 1978** : Morphological changes in the testis and epididymis of camels (*Camelus dromedarius*). Acta anat., 101, 274-279 p
 - **Smith BB, 1999** : Overview of reproduction in the male llama and alpaca. En : proceedings of the Society for Theriogenology 1999 ; 191-196 p.
- **Taha Ismail S. T., 1988** : Reproduction in the male dromedary (*Camelus dromedarius*) [Reproduction chez le dromadaire mâle (*Camelus dromedarius*)]. *Theriogenology*, 29 (6): 1407-1418.
- **Tayeb M.A., 1951** : L'appareil genital mâle du chameau. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 5, 203-212 p.
- **Tayeb, M., 1948** : *Urinary system of the camel.* J. Am. Vet. Med. Assoc. 112 (861): p. 568 à 572
- **Tibary A., Anouassi A. 1997** : Theriogenology in camelidae. Anatomy, physiology, pathology and artificial breeding. Actes Editions Publ., IAV HassanII, Rabat, Maroc, 489 p
- **Tingari M D, Ramos A S, Gaili E S, Rahma B A, and Saad A H, 1983** : Morphology of the testis of the one-humped camel in relation to reproductive activity., J Anat. 1984 Aug; 139(Pt 1): pp. 133–143
- **Tingari M. D. (ed.), 1987** : Aspects of reproduction of the one-humped camel. [Aspects de la reproduction chez le dromadaire]. Khartoum, Soudan, University of Khartoum, ed. Graduate College Publications n° 21, 1 vol., 188 p
- **Wilson R.T, 1989.** : Reproductive performance of the one-humped camel. The empirical base. Rev. Elev. Med Vet. Pays Trop
- **Xu Z., Luo Y., Yang C., Wang J, 2010** : Histochemical and immunohistochemical studies on the testes of the Bactrian camel (*Camelus bactrianus*). J. camel Pract. Res., 17(1), 117-122.

- **Yagil, R ,1985** : The desert camel (comparative physiological adaptation). Verlag Karger, basel, München.
- **YASSIN S.A. et WAHID. A, 1957** : Pakistan camels. A preliminary survey. Agric. Pakist. N° 8, p. 289-297
- **Zarrouk A, O Souilem & JF Beckers**: Actualités sur la reproduction chez la femelle dromadaire (*Camelus dromedarius*). Revue Elev. Med. Vét. Pays Tropi., **2003**, 56, 1-2, 95-102.

-
-

- Les sites d'internet :

- © B. Faye <http://camelides.cirad.fr/fr/science/anatomie12-1.html>

(Anonyme1, 2018)

- <http://www.jaitoutcompris.com/animaux/le-dromadaire-131.php#ICiMw3j1JthMRhCr.99> (Anonyme2, 2018)

- <http://blogfr.acacia-adventure.com/histoires/670-2/> (Anonym 3,2018)

- http://camelides.cirad.fr/fr/publications/galerie_sante1.html

(Anonym4, 1990)

- <http://www.vetopsy.fr/anatomie/systeme-genital/testicules-enveloppes.php> (Anonyme6, 2018)

- <http://bibliothequesciences.blogspot.com/search/label/Albugin%C3%A9e%20testiculaire> (Anonym7, 2018)

- <http://tp-svt.pagesperso-orange.fr/procreation1s.htm> (Anonyme8, 2018)