

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Saad Dahlab –Blida 1

Faculté des Science de la nature et de la vie *Département*
de Biologie des Populations et des Organismes.



MEMOIRE de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER 2

Option: Biologie et Physiologie de la Reproduction

Thème

Etat des lieux des principales lésions de l'appareil génital de la
chamelle (Aspect macroscopique et microscopique). Région de
Touggourt

Présenté par:
ABED Oum el khir

Soutenu le: 03/10/2020

Devant le jury composé de :

Président: KHELEF D	PR	ENSV Alger
Promoteur: KELANEMER R	MCA	ISV Blida
Co-promoteur: KAIDI R	PR	ISV Blida
Examineur: YAHIMI K	MCB	ISV Blida

Année universitaire 2019/2020

Résumé

Les anomalies de la reproduction pourraient être responsables des cas d'infertilité ou de stérilité totale, affectant négativement la productivité du cheptel camelin. De ce fait, plus d'informations sur les anomalies de reproduction chez les chamelles sont nécessaires pour une bonne gestion et l'élevage de cet animal important. Le but de notre étude était de caractériser les lésions des appareils génitaux issus des chamelles réformées au sein de l'abattoir de Touggourt en Algérie. Pour cela, 273 matrices ont été collectées et soigneusement examinées. Les résultats obtenus ont montré que 13.29 % des matrices étaient gravides. Sur les 250 appareils non gravides, 170 (73.59%) étaient pathologiques. De ces derniers, les anomalies de l'utérus ont été réparties comme suit : infection utérine (30.58%), abcès (1.17%), hydromètre (1,17%), polypes (1,17%). Les anomalies de l'oviducte se répartissaient comme suit : salpingite (12.94%), pyosalpinx (7.05%) et hydrosalpinx (1.17%).

Les anomalies relevées sur l'ovaire étaient par ordre de fréquence décroissant : kyste ovarien (28.23%), kystes parovariens (8.82%), oophorite (5.29%) et tumeur (2.35%). Enfin, nos résultats confirment le fardeau que représentent les pathologies de la reproduction et la réforme des femelles gestantes sur la rentabilité du cheptel camelin national.

Mots-clés: Appareil génital, chamelle, pathologies, macroscopie, microscopie.

Summary

Reproductive abnormalities could be responsible for cases of infertility or total sterility, negatively affecting the productivity of the camel herd. Therefore, more information on reproductive abnormalities in camels is needed for the proper management and breeding of this important animal. The aim of our study was to characterize the lesions of the genital organs from culled camels in the Touggourt slaughterhouse in Algeria. For this, 273 matrices were collected and carefully examined. The results obtained showed that 15.38% of the matrices were pregnant. Of the 231 non-pregnant devices, 170 (73.59%) were pathological. Of these, uterine abnormalities were distributed as follows: uterine infection (30.58%), abscess (2.35%), hydrometer (1.17%), polyps (1.17%). The oviduct abnormalities were distributed as follows: salpingitis (12.94%), pyosalpinx (7.05%) and hydrosalpinx (1.17%). The abnormalities found in the ovary were in decreasing order of frequency: ovarian cyst (28.23%), parovarian cysts (8.82%), oophoritis (5.29%) and tumor (2.35%). Finally, our results confirm the burden represented by reproductive pathologies and the culling of pregnant females on the profitability of the national camel herd.

Keywords: Reproductive system, camel, pathologies, macroscopy, microscopy

ملخص

يمكن أن تكون التشوهات التناسلية مسؤولة عن حالات العقم أو العقم التام ، مما يؤثر سلبًا على إنتاجية قطيع الإبل، لذلك هناك حاجة إلى مزيد من المعلومات حول التشوهات التناسلية في الإبل للإدارة السليمة وتربية هذا الحيوان المهم .
كان الهدف من دراستنا هو توصيف آفات الأعضاء التناسلية للإبل التي تم نحرها وسلخها في مذبح تقرت بالجزائر .

و لهذا الغرض، تم جمع 273 جهاز تناسلي وفحصها بعناية. أظهرت النتائج أن 13.29% من الاجهز التناسلية كن حوامل. من بين 250 جهازًا غير حامل ، كانت 170 (59.73%) مرضية. توزعت تشوهات الرحم على النحو التالي: التهاب الرحم) 58.30%(الخراج) 1.17% (hydromètre) 17.1% (الاورام الحميدة) 17.1% . تم توزيع شذوذ قناة المبيض على النحو التالي: التهاب البوق (94.12%) (، pyosalpinx 7.50%) (hydrosalpinx) 1.71% كانت التشوهات الموجودة في المبيض بترتيب تنازلي من حيث التكرار: كيس المبيض 23.28% (أكياس مبيض) 8.28% (التهاب المبيض) 29.5% (ورم) 35.2%.

أخيرًا ، تؤكد نتائجنا العبء الذي تمثله الأمراض التناسلية و إعدام الإناث الحوامل على ربحية قطيع الإبل الوطني.

الكلمات المفتاحية: الجهاز التناسلي ، الإبل ، الأمراض ، الفحص المجهري.

Remerciements

Je remercie tout d'abord Dieu de m'avoir permis d'arriver à ce stade de ma vie, particulièrement dans mes études.

Nous tenons à remercier notre promoteur Mr **KELANEMER**, Maître de Conférences classe B à l'Institut des Sciences Vétérinaires, Blida1, pour l'honneur qu'il nous a fait en proposant et en dirigeant ce travail, pour ses aides, ses conseils tout au long de l'élaboration de ce modeste travail. Nous remercions infiniment notre Co-promoteur Mr **KAIDI RACHID**, Professeur à l'Institut des Sciences Vétérinaires, Blida Pour ses aides, ses conseils et sa disponibilité.

Je remercie les membres de jury :

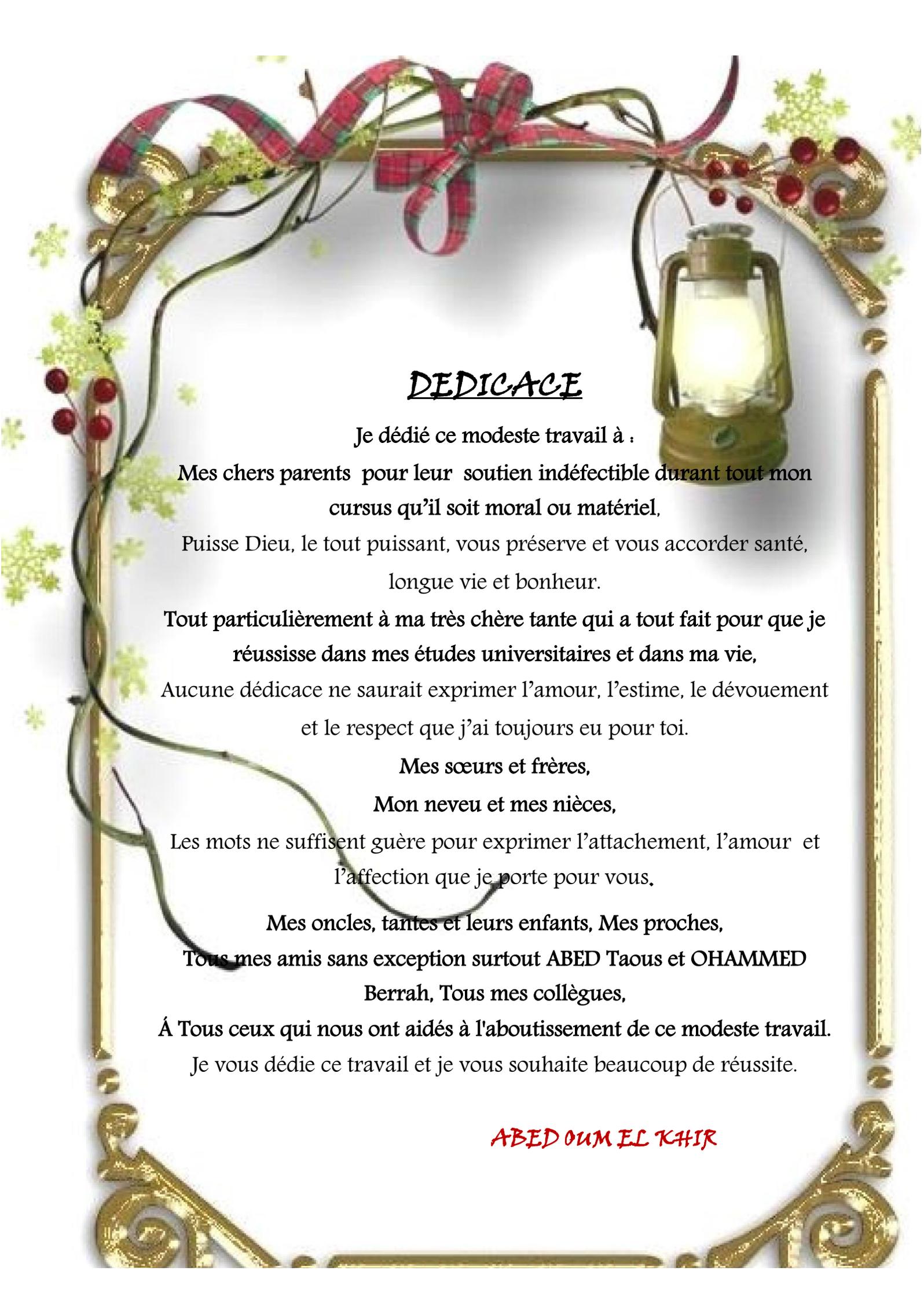
- Professeur **KHELEF D.** qui a accepté de présider le jury.
- Docteur **YAHIMI A.** qui a accepté d'examiner notre travail

Sincères remerciements

• Nous remercions également :

- Le personnel de l'abattoir de Touggourt pour leur aide.

ABED OUM EL KHIR



DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à .

Mes chers parents pour leur soutien indéfectible durant tout mon cursus qu'il soit moral ou matériel,

Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé,
longue vie et bonheur.

Tout particulièrement à ma très chère tante qui a tout fait pour que je réussisse dans mes études universitaires et dans ma vie,

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

Mes sœurs et frères,

Mon neveu et mes nièces,

Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous,

Mes oncles, tantes et leurs enfants, Mes proches,

Tous mes amis sans exception surtout ABED Taous et OHAMMED Berrah, Tous mes collègues,

À Tous ceux qui nous ont aidés à l'aboutissement de ce modeste travail.

Je vous dédie ce travail et je vous souhaite beaucoup de réussite.

ABED OUM EL KHIR

Table des matières

Introduction générale

I : Partie bibliographique

1 Chapitre I: Anatomie de l'appareil génital de la chamelle	12
1.1 L'utérus de la chamelle.....	12
1.1.1 Le col de l'utérus	13
1.1.2 Le corps de l'utérus	13
1.1.3 Les cornes de l'utérus.....	13
1.2 Le vagin	13
1.3 La vulve	14
1.4 Le clitoris	14
1.5 Les ovaires	14
1.5.1 Position.....	14
1.5.2 Morphologie et aspect extérieur.....	15
1.5.3 Moyens de fixité:	15
1.5.4 Poids.....	16
1.6 Les structures ovariennes:	16
1.6.1 Les follicules:.....	16
1.6.3 Le corps jaune.....	17
1.7 L'oviducte	17
2 Chapitre II: Activité sexuelle chez la chamelle.....	19
2.1 La puberté	19
2.2 Période d'activité sexuelle (la saison sexuelle) :	20
2.3 Le cycle sexuel	22
2.3.1 La phase de recrutement.....	22

2.3.2	La phase de maturité.....	22
2.3.4	La phase de régression.....	23
2.4	La vague folliculaire:.....	24
2.5	L'oestrus	24
2.5.1	Durée des chaleurs.....	25
2.5.2	Signes des chaleurs.....	25
2.6	Ovulation	26
2.7	Corps jaune:	27
2.8	Variations hormonales au cours du cycle	28
2.8.1	Hormones gonadotropes (LH, FSH)	23
2.8.2	Stéroïdes sexuels.....	29
2.8.2.1	œstradiol 17 β et testostérone.....	29
2.8.2.2	Progestérone.....	29
2.9	Modifications du tractus génital au cours du cycle	30

II: Partie expérimentale

1	Objectifs	34
2	Matériel et méthodes.....	34
2.1.	Matériel	34
2.2.	Méthodes.....	35
i.	Population et lieu de l'étude.....	35
ii.	Examen macroscopique	35
iii.	Examen microscopique	36

3 Résultats	41
3.1. Etude macroscopique	41
3.2. Etude microscopique	44
4 Discussion	49
5 Conclusion et perspectives	55
Références bibliographiques	57

Liste des figures

Figure 1 : L'appareil reproducteur de la chamelle dans	12
Figure 2: l'ovaire de chamelle.....	14
Figure 3: Les structures ovariennes.....	16
Figure 4: L'oviducte de chamelle.....	17
Figure 5: Effets de la saison sur la durée totale de chaque phase de la vague Folliculaire.....	24
Figure 6: Accouplement.....	26
Figure 7: Résultats de l'étude macroscopique des tractus génitaux des chamelles en Postmortem.....	41
Figure 8: Infections de l'utérus.....	42
Figure 9 : Total des lésions de l'oviducte.....	42
Figure 10: Pathologies de l'oviducte.....	31
Figure 11 : Anomalies ovariennes.....	44
Figure 12 : Aspect histopathologique des Kystes folliculaires.....	45
Figure13: Aspect histopathologique des Kystes lutéaux	45
Figure 14: Infections utérines, endométrite chronique.....	46
Figure 15 : Infections utérines, métrite aigue.....	46
Figure 16 : Aspect macroscopique d'un tératome mature avec un Contingent graisseux.....	47

Liste des tableaux

Tableau 1: La taille de l’ovaire en fonction de son activité.....	15
Tableau 2: La taille moyenne de l’ovaire selon différents auteurs.....	16
Tableau 3: Âge de puberté et de mise à la reproduction chez la femelle du dromadaire d’après différents auteurs	20
Tableau 4: Activité ovarienne	21
Tableau 5: Période d’accouplement et déduction des dates de mise bas.....	21
Tableau 6: Durée du cycle sexuel selon certains auteurs.....	23
Tableau 7: Résumé des durées d’œstrus rapportées dans la littérature.....	25
Tableau 8 : Répartition des tractus génitaux selon les lésions ovariennes.....	43

Liste des abréviations

µm: micromètre

6^e : sixième

Cm : centimètres

FSH : l'hormone folliculostimuline

G: gramme

GnRH: la gonadolibérine

IM : intra musculaire

KO: kyste ovarien

LBRA : laboratoire des Biotechnologies liées à la reproduction.

LH: l'hormone lutéotrope

ml : millilitre

mm : millimètre

ng : nanopramme

Pg : pictogramme

PGF₂α : Prostaglandine F alpha

UI : Unité International

Spz : Spermatozoïde

Introduction

Les caractéristiques de la reproduction chez le dromadaire peuvent être qualifiées de faibles par rapport aux autres animaux de rente (une reproduction saisonnière, maturité sexuelle tardive, intervalle moyen entre mises-bas de plus de 2 ans, 13 mois de gravidité). Ce cycle de reproduction, particulièrement lent, est considéré comme une contrainte pour l'amélioration des performances de la reproduction (Tibary et Anouassi, 1997 ; Faye et al, 2014). En outre, ces performances sont affectées par un retard dans la gestion technique des élevages (alimentation, reproduction, sélection génétique), et les troubles de la reproduction (Tibary et Anouassi, 1997 ; Kaufmann, 2005).

Les anomalies de la reproduction pourraient être responsables des cas d'infertilité ou de stérilité totale, affectant négativement la productivité du cheptel camelin (El-Wishy, 1989 ; Tibary et Anouassi, 1997). De ce fait, plus d'informations sur les anomalies de reproduction chez les chamelles sont nécessaires pour une bonne gestion et l'élevage de cet animal important.

La prévalence des pathologies de la reproduction chez la chamelle a été étudiée dans de nombreux pays, en Arabie Saoudite (Ali et al, 2010 ; Ali et al, 2011 ; Mahmoud et al, 2011 ; Al-Afaleq et al, 2012), au Nigeria (Ribadu et al, 1991), aux Emirats Arabes Unis (Tibary et Anouassi, 2001), et en Egypte (Omar et al, 1984 ; El-wishy, 1989). Ces travaux sont centrés principalement sur la prévalence et la recherche des agents pathogènes.

En Algérie, l'élevage camelin est caractérisé de manière générale par son adaptation aux milieux difficiles. Il est pratiqué surtout sous un système extensif (Adamou, 2008); (Benaissa et al, 2012). De ce fait, les abattoirs constituent une source d'information privilégiée pour étudier les anomalies anatomiques et histologiques des organes génitaux du dromadaire.

A notre connaissance, très peu d'information est disponible sur les troubles de la reproduction chez le dromadaire dans notre pays. Par conséquent, l'objectif de notre travail était d'étudier la fréquence des anomalies de la reproduction chez la chamelle au niveau d'un abattoir ainsi qu'une description microscopique des différentes lésions notées.

Vue la crise sanitaire de notre pays, nous avons profité des données non exploitées de l'équipe du Professeur KAIDI au sein du laboratoire des Biotechnologies liées à la Reproduction, à l'Institut Vétérinaire, USD Blida 1.

Partie bibliographique

Chapitre I:
Anatomie de l'appareil génital de la chamelle

1 Chapitre I: Anatomie de l'appareil génital de la chamelle

1.1 L'utérus de la chamelle

L'utérus de la chamelle adulte se trouve dans la cavité abdominale au niveau des cinquièmes (5^e), 6^e et de la moitié crânienne de la 7^e vertèbre lombaire. Il est en position plus caudale chez la jeune femelle. L'utérus de la chamelle est bipartite (forme T ou Y) avec la corne gauche beaucoup plus longue que la droite (Anouassi et Tibary , 1997). La longueur de la corne droite représente 1/3 à 4/5 de la corne utérine gauche. L'organe apparaît gris-blanc ou rouge (Tayeb, 1953). La couleur et la consistance varie en fonction de l'activité ovarienne : normalement contracté et dur au cours de la phase folliculaire, l'utérus devient flasque au cours de la phase lutéale. Extérieurement, l'utérus comprend une partie transversale crânienne, formé par les portions libres des cornes utérines et une partie longitudinale caudale formée par les parties fusionnées des cornes (El-Wishy, 1988), le corps et le col de l'utérus (**figure 1**). Après dissection, une longue cloison inter-cornue divise la partie longitudinale de l'utérus en deux cornes distinctes qui se rejoignent, brièvement, dans un petit corps utérin avant d'atteindre le col de l'utérus.

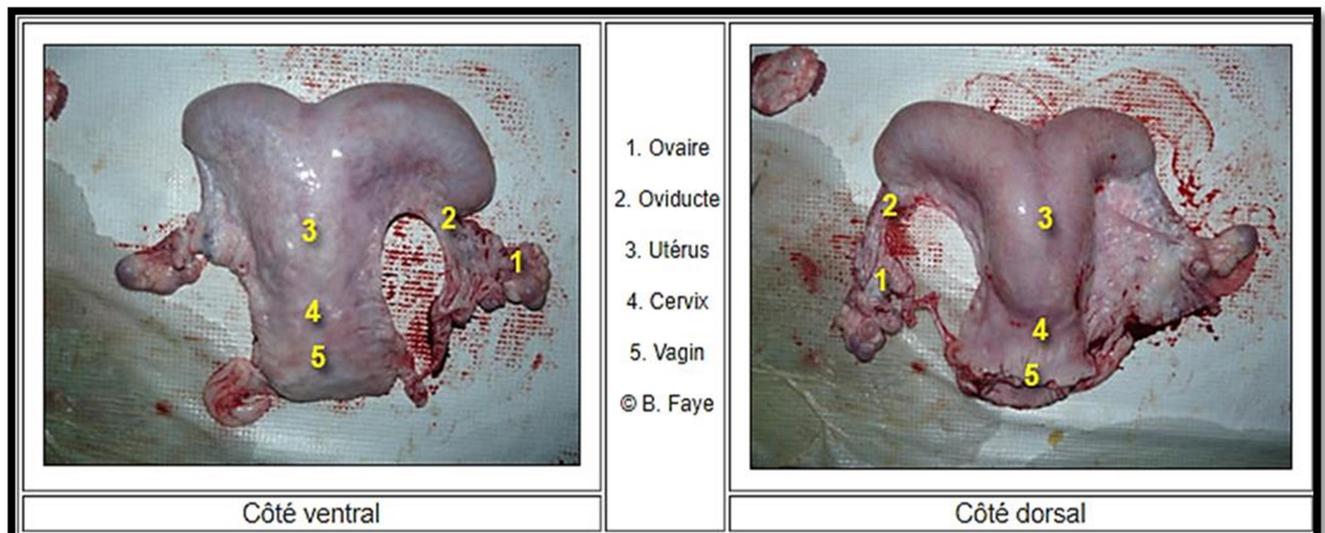


Figure 1. L'appareil reproducteur de la chamelle dans son ensemble
(Faye, 2001)

Chez la femelle dromadaire adulte, l'utérus est situé dans la cavité abdominale entre la cinquième et la sixième vertèbre lombaire. Chez la femelle impubère, il est situé un peu plus caudalement, entre la sixième et septième vertèbre lombaire. Ainsi, l'utérus est de type bicorne, en forme de T, sa couleur varie du gris blanc chez l'animal jeune au rose rouge chez l'adulte (Shalash et Nawito, 1964 ; Tyeb, 1965).

1.1.1 Le col de l'utérus

Il relie la cavité vaginale à la cavité utérine. Il dépasse le vagin de quelques centimètre, déterminant ainsi deux cavités aveugles, dorsales et ventrales (Shalash et Nawito, 1964 ;

Tyeb, 1965). L'orifice du col est assez large, il présente des indentations à son pourtour (Tyeb, 1965). La muqueuse cervicale est tapissée de plis longitudinaux en deux à cinq rangées (Shalash et Nawito, 1964).

Le diamètre et la longueur du col utérin sont variables en fonction du cycle sexuel et selon l'âge de l'animal aussi (Shalash et Nawito, 1964). Les valeurs du diamètre du col ont été estimées à $5,96 \pm 0,92$ cm durant la phase folliculaire et $5,79 \pm 0,95$ cm durant la phase ovarienne et il est de 3,62 cm chez la femelle jeune et de 6,1 cm chez l'adulte. La longueur du col, est de $5,32 \pm 0,98$ cm durant la phase folliculaire et de $4,96 \pm 1,25$ cm durant la phase ovarienne. Ainsi chez la femelle adulte, la longueur est de 5,31 cm alors qu'elle n'est que de 3,73 cm chez l'animal jeune (Shalash et Nawito, 1964)

1.1.2 Le corps de l'utérus

Le corps d'utérin est relativement court. Sa longueur est la même que celle de la vache, elle est estimée à 3,62 cm (Shalash et Nawito, 1964).

1.1.3 Les cornes de l'utérus

La corne gauche est généralement plus grande que la corne droite. Elle est gravide dans 95% des cas à la suite d'une saillie fécondante (Shalash et Nawito, 1964 ; Tyeb M, 1965).

La longueur des cornes utérines est plus importante à l'intérieure. Pour la corne gauche, la longueur externe est de 7 à 8 cm, l'interne est de 9 cm (Tyeb, 1965).

1.2 Le vagin

C'est un organe élastique, de couleur rouge et à paroi mince. Sa longueur est de 31,55 cm (Tyeb, 1965). Sa muqueuse est tapissée par des plis longitudinaux qui deviennent circulaires vers l'extérieur déterminant ainsi, au niveau du dernier pli

antérieur, l'orifice externe du col. Les canaux de Gartner se localisent caudalement sur le plancher du vagin (Tyeb, 1965).

1.3 La vulve

Elle s'étend depuis le méat urinaire jusqu'à la commissure intérieure des lèvres. Sa longueur est de 7,5 cm et sa largeur varie entre 6 à 7,5 cm. Elle est de couleur noire, à peine proéminente (Tyeb, 1965).

1.4 Le clitoris

Le clitoris est de petite taille (Ennassiri, 1985). Il est similaire à celui de la vache. Il est enfermé à l'intérieur de la fosse clitoridienne. Il mesure 2,5 cm de long avec 1 à 2 cm de diamètre.

1.5 Les ovaires

L'ovaire est un organe pair, une glande femelle qui a pour fonction la production des gamètes femelles * gamétogénèse* (Barone, 1990). Elle assure ainsi une fonction endocrine qui commande toute l'activité génitale par la sécrétion des hormones œstrogéniques et progestatives (**figure 2**).

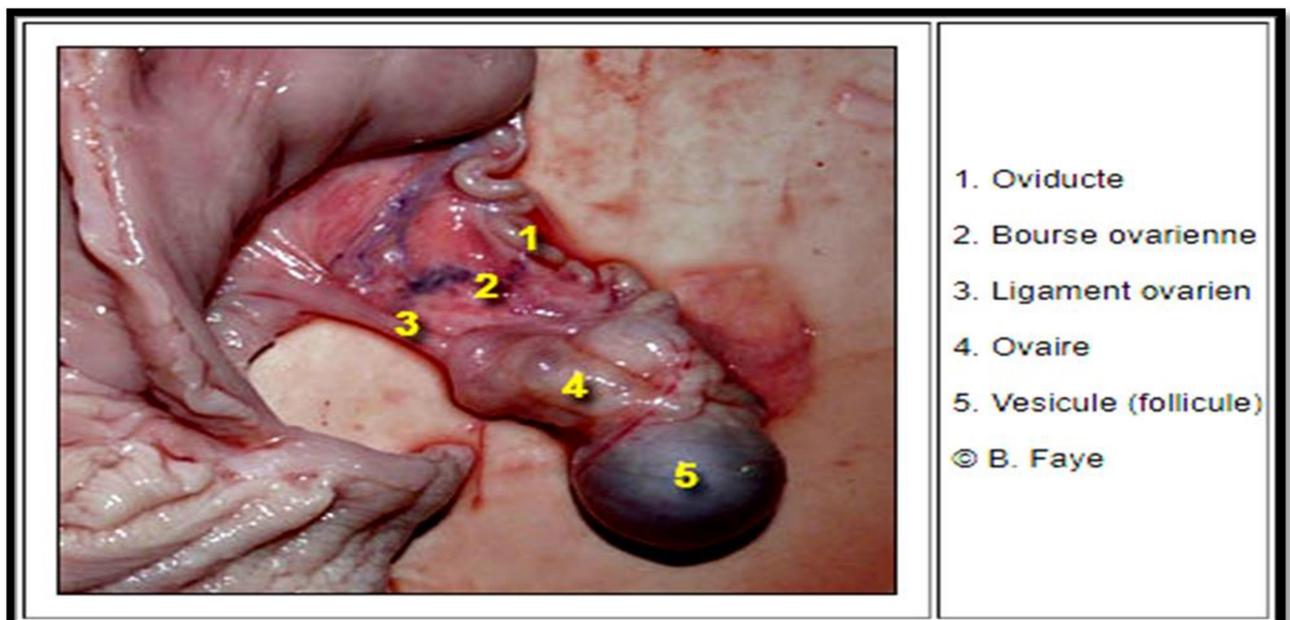


Figure 2. L'ovaire de la chamelle (Faye, 2001)

1.5.1 Position

L'ovaire chez la femelle du dromadaire non gestante est situé dans la partie caudale de la région lombaire. Il se place au niveau de 6^{ème} vertèbre lombaire à 6-7 cm de la crête iliaque.

La situation de l'ovaire n'est pas vraiment constante .Elle connaît des variations en fonction de l'état de réplétion des viscères et des stades de gestation. L'ovaire gauche est plus en arrière que l'ovaire droit et se situe en avant et au-dessous du bord antérieur du ligament large, ce qui rend sa palpation difficile (Tyeb, 1965).

1.5.2 Morphologie et aspect extérieur

L'aspect externe de l'ovaire est généralement de forme ovale, légèrement aplatie et peut être de forme allongée ou semi circulaire, l'ovaire présente de nombreux ovisacs a sa surface lui donnant l'apparence d'une grappe de raisins; Les faces externes et internes sont légèrement convexes, son bord médial est concave formant un hile peu profond, contrairement à la jument la fosse ovulatoire est absente (Tayeb, 1953 ; Shalash et Nawito, 1964 ; Abdalla, 1965).

1.5.3 Moyens de fixité:

L'ovaire se loge dans une poche péritonéale. Il est fixé par le ligament de l'aire ou le mésovarium qui est très développé, et s'étend de la face supérieur du ligament large, auquel il s'attache, jusqu'au hile de l'ovaire correspondant (Abdalla, 1965 ; Tyeb, 1965). La taille de l'ovaire de la chamelle varie en fonction de son âge et de ses caractères physiques (**tableau 1**).

Tableau 1: La taille de l'ovaire en fonction de son activité (Ennassiri, 1985).

	<i>Nombre des animaux x</i>	<i>Ovaire gauche (cm)</i>	<i>Ovaire droit (cm)</i>
<i>Ovaire non fonctionnel.</i>	25	3,89 ± 1,63	3,66±1,49
<i>Ovaire avec follicule de Degraff.</i>	20	5,47±2,62	5,51 ±2,69
<i>Ovaire avec corps jaune gestatif.</i>	18	8,51±2,26	7,94 ±2,5

D'après ces différentes mesures on constate que l'ovaire augmente de taille en fonction de son activité dans le temps (inactivité, sécrétion d'œstrogène ou de la progestérone).

L'ovaire gauche chez la femelle dromadaire est plus fonctionnel par rapport au droit.

Ainsi en phase folliculaire, les mesures indiquent que la taille de l'ovaire droit est supérieure à celle du gauche.

Tableau 2: La taille moyenne de l'ovaire selon différents auteurs (Ennassiri, 1985).

<i>Auteurs</i>	<i>Longueur (cm)</i>	<i>Largeur (cm)</i>	<i>Diamètre (cm)</i>
Abdallah 1965	3	2	1,3
Arthur et al 1985	4	2,5	0,5
Yagil 1986	3,3	2,9	1,3
Elwishy 1987	2,6	2,2	0,9

1.5.4 Poids

Le poids de l'ovaire de la chamelle varie aussi en fonction de son âge et de sa taille. De même il varie selon le stade de son cycle sexuel. Il varie également en fonction des structures présentes à sa surface. Le poids d'un ovaire inactif est de 4 à 5 gramme (g). En présence de follicule de DeGraff, il atteint 5,5 g et peut même atteindre 8 g en présence d'un corps jaune (Ennassiri, 1985).

1.6 Les structures ovariennes:

1.6.1 Les follicules:

Les follicules émergent à la surface de l'ovaire près des pôles et en avant de la surface ventrale libre. Ils sont le résultat d'une vague folliculaire plutôt que d'un cycle sexuel, dont le follicule ovulatoire est nommé: Follicule de DeGraaf (**Figure 3**).

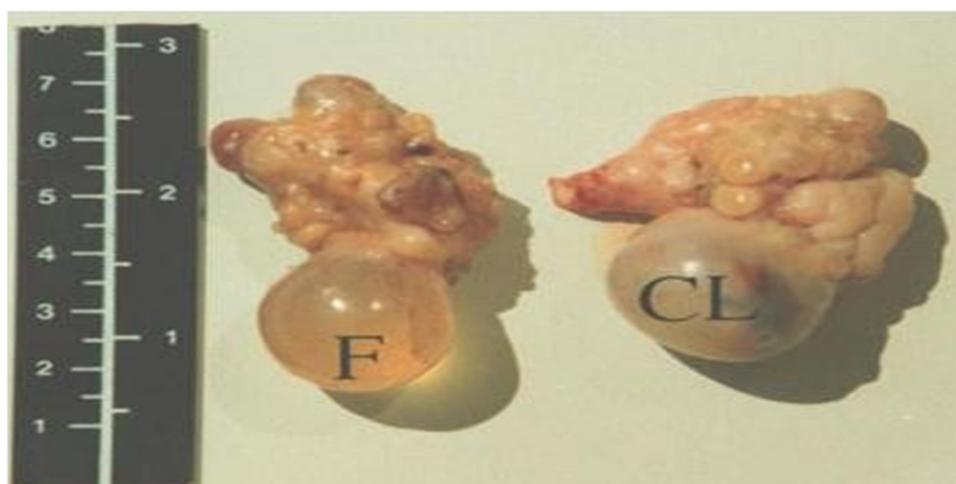


Figure 3. Les structures ovariennes (Faye, 2001)

1.6.2 Follicule de DeGraaf :

C'est une structure à paroi claire, translucide, d'une taille moyenne de 1,8 cm; Sa paroi est mince et très vascularisée, il est facilement détachable par simple pression digitale. Ce follicule est plus proéminent que les autres follicules (El Wishy, 1987) durant le proestrus (Tyeb, 1965).

1.6.3 Le corps jaune

Le corps jaune se forme après l'ovulation provoquée ; Le follicule ovulatoire s'effondre lors de l'ovulation et la cavité folliculaire se remplit de sang pour former un corps jaune hémorragique; la lutéinisation de ce dernier se produit dans les 4 à 5 jours suivants et donne naissance à un corps jaune (Anouassi, 1984 ; Marie, 1987). Pendant la gestation la taille et le poids augmentent à une moyenne de 22+6 millimètre (mm) et 4,9 g+1 respectivement. Et en post-partum, le corps jaune mesure de 12 à 15 mm de diamètre et pèse de 1,5 à 2 g (Osman, 1965).

1.7 L'oviducte

C'est un conduit très grêle, constitue la partie initiale des voies génitales et relie deux organes «l'ovaire et utérus» (Barone, 1990). Il a deux extrémités : une extrémité utérine c'est l'ampoule, et une extrémité ovarienne qui est l'infundibulum. La longueur de l'oviducte chez la chamelle varie entre 17 à 27 cm en fonction de son âge, le climat et sa race (Tyeb, 1965 ; Musa et al, 1990) (Figure 4).

L'oviducte est positionné entre les deux lames de la portion antérieure du ligament large

«mésosalpinx». Le diamètre de l'oviducte varie entre 1 et 2 mm; Sa consistance est dure, avec une ampoule souple. Il est plus large en direction de l'utérus pour permettre un stockage plus prolongé d'un grand nombre de spz (Tyeb, 1965).

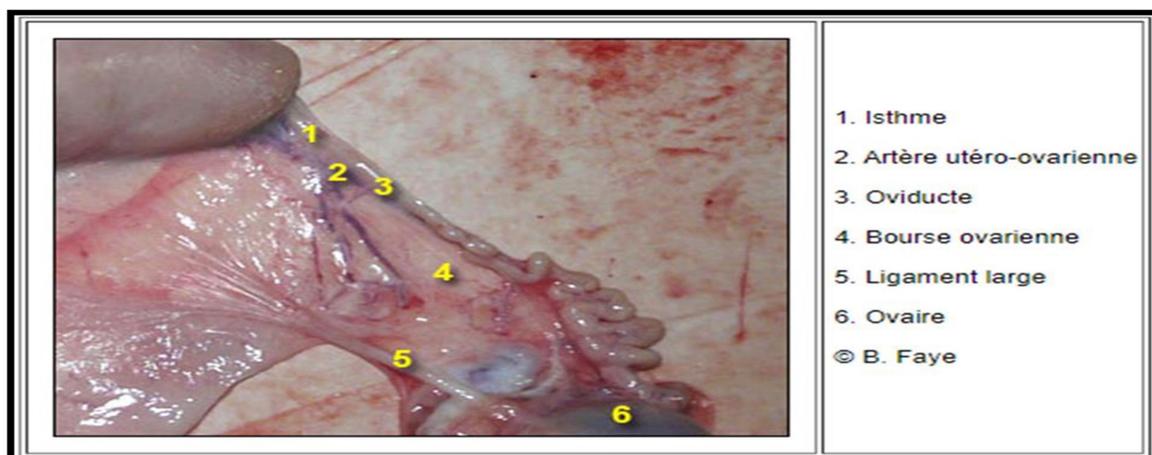


Figure 4: L'oviducte de chamelle (Faye, 2001)

Chapitre II: Activité sexuelle chez la chamelle

2 Chapitre II: Activité sexuelle chez la chamelle

2.1 La puberté

La puberté a été définie comme étant la phase à partir de laquelle la femelle devient capable de se reproduire. Ainsi, la puberté peut être considérée comme étant le processus par lequel une jeune femelle peut s'accoupler, ovuler et assurer une gestation. En pratique la puberté peut être considérée comme le moment de l'apparition des premières chaleurs (Abdel-Raouf, 1964 ; Boukhlio, 1986).

Chez le dromadaire la puberté est relativement tardive par rapport à celle observée chez les autres espèces animales domestiques. La femelle atteint la puberté à l'âge de trois ans (Anouassi, 1984 ; Planchenault, 1984 ; Sghiri, 1987 ; Chriqui, 1989). Mais elle est rarement mise à la reproduction avant l'âge de quatre ans (Richard, 1980).

Une bonne alimentation et un bon entretien garantissent une entrée en reproduction précoce. Ces facteurs influencent le début de l'activité ovarienne et les chances de concevoir et de mener à terme une gestation. Si les femelles sont mises à la reproduction avant qu'elles aient atteint 70% du poids adulte, elles courent un grand risque d'avorter (Molash, 1990). De même, il a été rapporté que la plupart des femelles âgées entre 1,5 et 2,5 années et ayant subi un traitement hormonal à base de gonadotrophine chorionique équine (eCG) (1000 à 2000 UI en IM) en vue d'induire leur puberté ont bien répondu au

traitement. L'oestrus s'est manifesté chez toutes les femelles 3 à 5 jours après le traitement et la gestation était normale chez 55% des chamelles, mais par ailleurs elles ont présenté un taux élevé de mortalité embryonnaire (Rai *et al*, 1990). Et toujours dans le souci d'avancer la puberté; (Yagil et Etzion, 1984) ont injecté l'hormone folliculostimuline (FSH) (1000 UI) pendant 3 jours successifs. Cette hormone a induit chez les femelles dromadaires âgées de 1,5 à 2 ans, le comportement d'oestrus qui a permis de les saillir. Une gestation et une parturition normales ont été observées.

Bien que le retard de la maturité sexuelle reste permis les principales causes des faibles performances de la reproduction, les travaux qui ont été réalisés pour remédier à cette cause sont rarissimes. (Yagil et Etzion, 1984 ; Rai *et al*, 1990) ont démontré qu'il pouvait y avoir un raccourcissement de la période pré-pubertère et avoir une gestation normale chez des jeunes femelles de dromadaire. Cependant, aucune application pratique de ces travaux n'a été entreprise par la suite (Ennassiri, 1985)

mais par rapport à d'autres auteurs, l'utilisation d'un tel traitement pour avancer l'âge à la puberté n'est pas recommandée (Ennassiri, 1985) (**tableau 3**).

Tableau 03: Âge de puberté et de mise à la reproduction chez la femelle du dromadaire d'après différents auteurs

<i>Pays</i>	<i>Auteur</i>	<i>Puberté (année)</i>	<i>Mise à la reproduction (année)</i>
Pakistan	Yassin et wahid (1927)	3	4
Niger	Wilson (1984)	/	3
Arabie saoudite	Arthur et al (1985)	3	3
Kenya	Wilson (1986)	/	3,5
Maroc	Sghiri (1987)	/	15% → 2 55% → 3 30% → 4
/	Lesse (1927)	3	4
/	Richard et al (1984)	/	4
/	Yagil (1986)	/	3 à 4

2.2 Période d'activité sexuelle (la saison sexuelle)

Le dromadaire est considéré comme une espèce à activité sexuelle saisonnière (Sghiri, 1987), (Cossins, 1971). Cependant, certains auteurs suggèrent que la saisonnalité chez la femelle n'est pas aussi bien marquée que chez le mâle. Ceci est démontré par l'étalement des mises bas qui couvrent pratiquement toute l'année (Musa, 1967 ; Wilson, 1984). En effet (Ennassiri, 1985) et (Marie M.M, 1987) ont montré que l'activité sexuelle chez la chamelle peut être continue, alors que le mâle est bien saisonnier (Mc Craken *et al*, 1984) et la saison sexuelle varie selon la situation géographique, les conditions climatiques, le niveau nutritionnel. L'activité sexuelle chez le dromadaire se produit en général durant la période où les températures sont basses et les pluies abondantes, et où l'herbe est de qualité. La saison sexuelle survient durant une période précise de l'année correspondant généralement à l'hiver quel que soit l'hémisphère. Toutefois, l'intégration des camélidés dans un cadre social précis, avec une amélioration de la conduite de l'élevage et un bon entretien du cheptel, sont des facteurs qui contribuent d'une manière importante à la précocité et à

l'allongement de la saison sexuelle. Les femelles de camélidés appartiennent à une espèce à ovulation provoquée et qui ne peut ovuler qu'en réponse à un accouplement (El Wishy, 1987). En effet, chez ces animaux, le réflexe neuroendocrinien impliquant la libération de l'hormone lutéotrope (LH) est provoqué par l'accouplement. Pour cette raison, les follicules tendent à croître, à avoir une période de maturité durant laquelle ils sont capables d'arriver à déhiscence et régressent de nouveau si l'ovulation n'est pas induite suite à un accouplement (El Wishy, 1987) (**tableau 4, 5**).

Tableau 4: Activité ovarienne (Farak, 1992)

<i>Mode de détermination</i>	<i>Saison d'activité sexuelle</i>	<i>Auteurs</i>	<i>Pays</i>
Palpation transrectale.	Février-Mars.	Musa et Abusineinaa 1978	Soudan
Palpation transrectale. Observation des ovaires des animaux abattus.	Décembre-Mai	Shalash 1980	Egypte
Dosage des œstrogènes.	Toute l'année pour 2 femelles sur 6.	Ennassiri 1985	Maroc

Tableau 5: Période d'accouplement et déduction des dates de mise bas (Farak, 1992)

<i>Mode de détermination</i>	<i>Saison d'activité sexuelle</i>	<i>Auteurs</i>	<i>Pays</i>
Déduction des dates des mises bas.	Automne	Mares, 1954	Somalie
Observation des chaleurs	Juin-Octobre	El Amine, 1980	Soudan
Répartition de 520 mises bas	Toute l'année	Wilson, 1984	Niger
Répartition de 799 mises bas	Toute l'année	Wilson, 1986	Kenya
Répartition de 437 mises bas	Octobre-Mai	Sghiri, 1988 Chriqui, 1989	Sud-Maroc
/	Mars-Août	Tibary et Anouassi, 1996	Soudan

2.3 Le cycle sexuel

Le cycle œstral tel qu'il est défini chez les autres espèces n'est pas applicable dans le cas de la chamelle qui présente la particularité d'avoir une ovulation induite. Le cycle sexuel chez cette espèce reste dominé par une activité folliculaire et sa définition dépendra de l'interaction avec le mâle (Shalash, 1965 ; Nawito et al, 1967 ; Anouassi, 1984). Après la croissance folliculaire s'il n'y a pas de saillie, le follicule dominant (de Degrafe) régresse et d'autres commencent à se développer (Nawito et al, 1967).

Des études préliminaires basées sur des examens post mortem et des palpations transrectales ont permis de déterminer la durée du cycle folliculaire. Elle est de 17 à 23 jours en Inde (Joshy et al, 1978), de 24 jours en Egypte et de 28 jours au Soudan (Musa et Abusineina, 1978). Elle tend à s'allonger au début et à la fin de la saison sexuelle (19 à 22 jours) alors qu'au milieu de celle-ci elle ne durerait que 12 à 15 jours. L'ultrasonographie a permis de distinguer chez les camélidés quatre phases au cours du cycle (Skidmore et al, 1995 ; Skidmore *et al*, 1996): la phase de recrutement, de croissance, de maturité et de régression.

2.3.1 La phase de recrutement

Elle correspond à l'apparition sur la surface de l'ovaire de nombreux follicules de 2-3 mm de diamètre, dure en moyenne 2-4 jours et est caractérisée par la croissance de trois à six follicules jusqu'à l'émergence d'un ou deux follicules dominants. Chez le dromadaire, ces follicules peuvent croître à une vitesse de 0,5-1 mm par jour jusqu'à ce qu'ils atteignent approximativement 1 cm de diamètre. C'est alors qu'un ou deux follicules deviennent dominants et continuent à croître. Cette phase dure 6 à 10 jours. Dans la moitié des cas, le follicule dominant croît jusqu'à un diamètre maximal de 2 cm (1,5-2,5 cm) alors que les autres régressent. Dans l'autre moitié des cas, le follicule dominant continue à croître jusqu'à un diamètre maximal de 4,4 cm durant une période de 18 jours, avant de commencer à régresser (Cette phase correspond au proestrus) (Stewart et al, 1989).

2.3.2 La phase de maturité

Correspond à l'œstrus. Elle inclut le temps où le follicule a atteint le diamètre maximal et est capable d'ovuler. Cette phase dure $7,6 \pm 0,8$ jours, si le follicule mûr a un diamètre de 1,5-2,5 cm, et $4,6 \pm 0,5$ jours si le follicule a atteint 4-6,4 cm de diamètre. Dans ce dernier cas, le follicule se trouve dans l'impossibilité d'ovuler.

2.3.3 La dominance du follicule et la régression des follicules

La régression des follicules subordonnés est probablement sous la dépendance de l'hormone folliculostimuline (FSH) et de la production in situ d'inhibine (Tibary *et al*, 1997).

2.3.4 La phase de régression

En l'absence de fécondation ou d'un traitement induisant l'ovulation, le follicule mûr commence à régresser pendant une période de $11,9 \pm 0,8$ jours si le diamètre du follicule est de 1,5-2,5 cm et de $15,3 \pm 1,1$ jour pour les follicules de 4-6,4 cm de diamètre.

Durant cette période, le contenu des follicules qui est généralement séreux va devenir échogénique suite à la présence de fibrine. Cinq temps de follicule sont alors décrits :

- A paroi mince avec un liquide clair ;
- A paroi épaisse contenant un liquide clair ;
- A paroi épaisse avec un contenu fibrineux ;
- Un contenu hémorragique ;
- Les follicules latinisés susceptibles de produire des taux élevés de progestérone comme cela a été observé lors de la présence de corps jaune.

Les nouveaux follicules apparaissent avant la régression du follicule dominant, donnant ainsi un intervalle entre deux vagues de $18,2 \pm 1,0$ jour. Le follicule ovulant s'affaisse au moment de l'ovulation et la cavité du follicule se remplit de sang donnant ainsi naissance au corps hémorragique (Stewart *et al*, 1989) (**Tableau 6**).

Tableau 6: Durée du cycle sexuel selon certains auteurs (Farak, 1992).

<i>Auteurs</i>	<i>Durée du cycle sexuel (jours)</i>	<i>Méthodes d'investigation</i>
YASSIN et WAHID 1957	21	/
NAWITO et al 1967	24	Palpation transrectale.
MUSA et al 1978	27	Palpation transrectale suivi de 5♀ pendant 15 mois.
JOSHI et A. 1978	23	Intervalle oestrus-oestrus et palpation transrectale.
MUSA et ABUSINEINA 1978	28	Palpation transrectale.
MUSA 1979		
WILLSON et al 1984		

2.4 La vague folliculaire

La vague folliculaire décrite comme étant un processus séparant 2 périodes œstrales, est subdivisée selon (Nawito et al, 1967) en 4 stades:

- a. L'oestrus.
- b. L'atrésie du follicule.
- c. L'absence du follicule.
- d. La croissance du follicule.

Ils ont constaté que la durée de la vague folliculaire est variable selon les différentes saisons de l'année, elle est beaucoup plus allongée en hiver et en printemps par rapport à l'automne et à l'été (**Figure 5**).

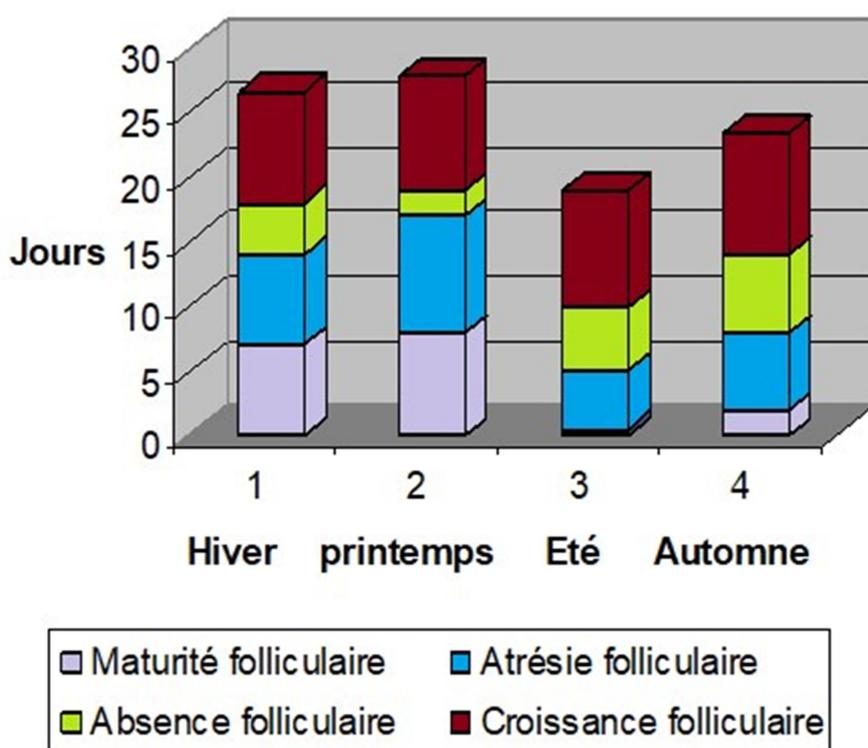


Figure 5: Effets de la saison sur la durée totale de chaque phase de la vague folliculaire (Nawito et al, 1967).

2.5 L'oestrus

L'oestrus est la période durant laquelle une femelle accepte l'accouplement avec le mâle. Les chaleurs sont dépendantes du niveau de sécrétion de l'oestradiol, et non pas de la taille folliculaire maximale (Lahrichi, 1995). Elles commencent quand les follicules mesurent 8.1 ± 2.3 mm, soit 29% de leur taille maximale, et s'achèvent

lorsqu'ils atteignent 17.8 ± 5.3 mm, soit 63% de leur taille maximale (Marie, 1987). De même, les travaux réalisés par (Skidmore *et al*, 1996) sur la dynamique folliculaire montrent que les femelles du dromadaire peuvent accepter de s'accoupler avec le mâle sans que les follicules ne soient à leur taille maximale.

2.5.1 Durée des chaleurs

Les durées d'œstrus rapportées dans la littérature sont très variables. Le facteur le plus important dans cette variabilité est la présence ou non du mâle. En absence de saillie, l'œstrus peut durer deux semaines, alors qu'en présence du mâle, l'œstrus est souvent raccourci. En effet (Sghiri, 1987) a observé que les chammes saillies aux premiers jours d'œstrus n'étaient plus réceptives aux mâles 3 jours après le coït (tableau 7).

Tableau 7: Résumé des durées d'œstrus rapportées dans la littérature.

<i>Auteurs</i>	<i>Durée de l'œstrus (jours)</i>	<i>Méthodes d'investigation</i>
Mukasa-Mugerwa, 1985 (Ethiopie).	3-4	Période où la femelle accepte le mâle.
Joshi et al 1978, (Inde)	4-6	
Nawito et Salash 1967, (Egypte).	4-6	
Williamson et al 1978, (Pays tropicaux)	6-8	
Marie 1987, (Maroc).	$10 \pm 2,9$	

2.5.2 Signes des chaleurs

Les chaleurs correspondent à un état physiologique où la femelle accepte l'accouplement. +

Elles s'accompagnent de signes comportementaux et physiologiques avec une variation de leurs intensités selon l'individu (Lahrichi, 1995). Chez le dromadaire, elles sont facilement détectables.

La femelle est nerveuse, inquiète, s'approche fréquemment du mâle et d'assoit près de lui (Joshi et al, 1978 ; Wilson, 1984) et elle émet un bruit rythmé caractéristique de son état.

Sa queue est tendue et raide, dirigée vers l'arrière et remue dans le sens vertical. Elle émet des petits jets d'urine quand le mâle flaire sa vulve et pendant cette période la femelle pâture rarement. Sa rumination est suspendue une journée avant l'œstrus puis devient irrégulière durant deux jours (Joshi *et al*, 1978). Les lèvres vulvaires

s'ouvrent et se ferment irrégulièrement pour permettre l'émission d'un mucus riche en phéromones qui agissent sur le système olfactif du mâle (Wilson, 1984). Cependant, Wilson (1984) précise que les lèvres vulvaires, s'entrouvrent au début des chaleurs et ne se ferment que vers la fin, entre temps une décharge vulvaire de mauvaise odeur survient tôt le matin et à la fin de l'après midi (**figure 6**).

Le renflement et l'écartement des lèvres vulvaires laissant apparaître une partie du vagin, le col est relâché et humide et les Cornes utérines sont turgescentes à la palpation transrectale (Musa et Abusineina, 1978 ; Wilson, 1984).



Figure 6. Accouplement (Kelanemer, 2016)

L'atrésie folliculaire est l'étape qui fait suite à l'oestrus en absence d'ovulation. Elle peut être due soit à une dégénérescence ou à une phagocytose de granulosa des follicules soit à une formation des follicules sanguins (Wilson, 1984). D'après (Gimbo et Zanghi, 1978), chez la chamelle séparée du mâle, l'atrésie est une conséquence de l'absorption de l'ovule et de la granulosa par des proliférations fibroblastiques, et la lutéinisation des cellules thécales.

2.6 Ovulation

L'ovulation chez les camélidés se produit 24-48 h après l'accouplement (Marie et Anouass, 1986). La taille d'un follicule capable d'ovuler est comprise entre 10 et 27 millimètre (Anouassi et al, 1994). Il est bien établi maintenant que l'accouplement avec un mâle complet ou vasectomisé induit l'ovulation chez les camélidés, mais le mécanisme précis n'est pas encore bien connu. Chez la chamelle, l'ovulation peut être induite aussi bien par un dépôt intra vaginal de semence complète que par un plasma dépourvu de spermatozoïdes (Chen et al, 1985 ; Pan et al, 1986).

Le fractionnement par chromatographie du liquide séminal a montré qu'il existait une fraction (fraction 3) qui avait la capacité de stimuler la libération de LH à partir de cultures cellulaires de la glande pituitaire de rat. Par ailleurs, l'injection par voie musculaire de cette fraction a provoqué une augmentation de la concentration sérique de LH chez la chamelle (Zhao et al, 2001).

L'activité assimilée à la gonadolibérine (GnRH-like) de ce facteur a été montrée grâce à une culture cellulaire de glande pituitaire qui répond par une libération de FSH et de LH par l'hypophyse (Pan et al, 2001). Le facteur induisant l'ovulation comprend quatre couches protéiques: la première couche (extérieure) est formée de glycoprotéines ou mucine, la deuxième de protéines alcalines, la troisième de protéines acides, rattachées à la quatrième couche qui n'est autre que le noyau du facteur induisant l'ovulation. Ce facteur est probablement synthétisé par l'hypothalamus ou la glande pituitaire du mâle dans la mesure où l'ovulation n'a pas pu être induite par le dépôt dans le vagin d'extraits testiculaires ou du surnageant des glandes annexes (Pan et al, 2001).

Chez la femelle dromadaire, le déterminisme de l'ovulation est une combinaison de stimulus incluant des facteurs chimiques du plasma séminal, des réponses neurohormonales liées au coït et des effets des phéromones mâles (El Wishy, 1987 ; Cooper et al, 1992).

2.7 Corps jaune

La lutéinisation se produit dans les 4 à 5 jours après ovulation. Le corps jaune atteint un maximum de développement, puis régresse si l'utérus n'est pas gravide. Il se développe lentement et régresse rapidement en l'absence de conception. Le corps jaune peut être soit visible par ultrasonographie au 4-5e jour après l'accouplement, soit palpable entre les 8-10e jours après l'accouplement. Il tend à atteindre sa taille maximale aux 8-9 e jours et régresse par la suite en l'absence de conception aux 9-10 e jours après l'accouplement (Skidmore et al, 1996 ; Tibary et Anouassi, 1996).

Chez les femelles non gravides, le corps jaune a un diamètre 12-15 mm et un poids de 1,5 à 2 g (Osman, 1965), mais durant la gestation, la taille et le poids augmentent pour atteindre respectivement 22 ± 6 mm et $4,9 \pm 1$ g. La régression du corps jaune se produit à 10-12 jours (Marie, 1987) après un accouplement stérile ou juste après la parturition.

De taille variable, il peut persister pendant une longue période (El Wishy, 1987). Le signal embryonnaire est plus précoce chez le dromadaire que chez les autres espèces (Skidmore et al, 1994).

Des études sur la femelle du dromadaire ont montré qu'il y avait une augmentation de la concentration basale de la $PGF2\alpha$ entre les 8–10es jours chez les animaux cyclés. Cette concentration de la $PGF2\alpha$, coïncidant avec une diminution de la concentration de la progestérone, confirme la venue de la lutéolyse. La progestérone et la $PGF2\alpha$ reviennent à leur concentration basale au 12^{ème} jour (Skidmore et al, 1996).

L'implication de la $PGF2\alpha$ dans la lutéolyse chez le dromadaire a été montrée par l'injection de l'acide méclofénamique, un inhibiteur de la prostaglandine synthétase. Administrée à partir du 6e jour après l'ovulation, cette molécule empêche la lutéolyse et permet le maintien du corps jaune. Chez la brebis, la vache et la jument, des injections de bolus de l'acide méclofénamique données au moment de la lutéolyse stimulent la libération de la $PGF2\alpha$ endométriale, alors que chez les camélidés, l'injection de doses équivalentes 10 jours après l'ovulation ne provoque aucun effet (Goff et al, 1987).

Ceci est probablement dû à l'absence complète ou à un faible nombre de récepteurs de l'ocytocine au niveau de l'endomètre chez cette espèce. Ces résultats suggèrent l'importance du rôle joué par la $PGF2\alpha$ dans la lutéolyse et l'absence de son contrôle par l'ocytocine (Skidmore et al, 1998).

2.8 Variations hormonales au cours du cycle

2.8.1 Hormones gonadotropes (LH, FSH)

Elles sont des hormones glycoprotéiques. Leurs rôles résident dans le contrôle de la croissance des follicules ovariens, l'ovulation et la fonction stéroïdogène (Anouassi, 1991). Le développement folliculaire est sous le contrôle des gonadotrophines hypophysaires, la FSH est indispensable, alors que la LH est essentielle pour obtenir la maturité folliculaire et l'ovulation (Touati et al, 1989).

Durant tout le cycle œstral, la LH est sécrétée mais à des niveaux de base (Homeida *et al*, 1988) et l'accouplement induit le pic de LH. La concentration plasmatique de LH augmente une heure après l'accouplement, atteint le maximum (3 à 19 ng/ml) 2 à 3 h après et commence à diminuer 6 h après. Selon (Vyas et Sahani, 1999), le pic de

LH survient 4 h après l'insémination et décroît 8 h après. Une augmentation de faible amplitude des concentrations de FSH est observée 3 à 4 jours après l'accouplement.

2.8.2 Stéroïdes sexuels

2.8.2.1 œstradiol 17 β et testostérone

Il existe une variation saisonnière importante du niveau sécrété des œstrogènes. La saison a une influence sur le contrôle de la sensibilité de l'axe hypothalamo-hypophysaire, la réponse du système pituitaire à la stimulation par la GnRH est beaucoup plus importante durant la saison froide et pluvieuse que la saison sèche.

Ainsi, selon tous les auteurs suivants : (Ennassiri, 1985; Marie et Ennassiri, 1987) ; un pic d'œstradiol d'un niveau moyen de 11.73 ± 1.02 pg/ml, est observé au moment des œstrus qui coïncident avec la phase de la croissance folliculaire; la chute a lieu avant que le follicule ne parvienne à sa taille maximale, l'intervalle séparant deux pics successifs est de 18.1 ± 2.76 jours et selon Khaldoun, (1990), il est de 15 jours et la durée moyenne du pic est de 7 jours.

Selon Homeida et al (1988), le niveau des œstrogènes augmente de façon parallèle à la croissance folliculaire. Au début de la vague le niveau des œstrogènes est de 50 pg/ml, alors qu'il dépasse les 80 pg/ml durant le plateau, pour chuter lors de la régression. La concentration est maximale pour les follicules compris entre 1,3 et 2 cm. Cependant, si le follicule continue à croître (diamètre supérieur à 2 cm), les concentrations en œstradiol diminuent pour atteindre à nouveau la concentration qui se maintient jusqu'à la vague suivante.

Ce phénomène explique que les follicules de diamètre important deviennent atrésiques et sont incapables d'ovuler dès qu'ils dépassent 2 cm, bien que la diminution de la sécrétion d'œstradiol soit un signe d'atrésie et n'en soit pas la cause (Skidmore et al, 1996.)

La concentration en testostérone augmente avec la taille du follicule et décroît lorsque le follicule régresse (Homeida et al, 1988).

2.8.2.2 Progestérone

La concentration plasmatique de la progestérone reste inférieure à 1ng/ml en l'absence d'accouplement et d'ovulation. Donc, on a une absence d'une vraie phase lutéale en dehors d'un accouplement ou d'une induction de l'ovulation (Homeida et al, 1988).

Le taux plasmatique de la progestérone durant toute la phase folliculaire est de $0,36 \pm 0,28$ ng/ml, elle reste faible pendant 3 à 4 jours après l'ovulation, puis augmente pour atteindre un pic de 3 ng/ml au 8-9e jour après l'ovulation. Aux 10-11e jours, la concentration de la progestérone diminue brutalement puis diminue encore aux 11-12e jours chez les femelles non gravides (Skidmore et al, 1995 ; Skidmore et al, 1996).

2.9 Modifications du tractus génital au cours du cycle

Chez la femelle dromadaire, le tractus génital connaît plusieurs modifications morphologiques et cytologiques durant la phase folliculaire. Au niveau de l'oviducte, les fibres musculaires se contractent et les vaisseaux sanguins se dilatent. Des observations en microscopie électronique ont permis de voir une prédominance des cellules ciliées et des cellules sécrétoires tout au long de l'infundibulum, qui présente une muqueuse avec plusieurs plis. Au fort grossissement ($\times 10000$), les cellules ciliées, toutes de même longueur, se distribuent uniformément; ces formations ciliaires font un diamètre de 0.2 μm et une longueur de 0.5 μm . Les structures microvillosités couvrent la partie libre des cellules sécrétoires, et sont de 0.2 à 0.6 μm de long et 0.2 μm de diamètre (Abdalla, 1960). Sur le plan cytologique, (Joshay et al 1978) ont constaté sur des frottis vaginaux, des cellules épithéliales à cytoplasme éosinophile et à noyau pycnotique, des cellules intermédiaires et un nombre réduit de cellules basales. Les frottis vaginaux de Marie (1987) montrent une abondance de cellules épithéliales kératinisées acidophiles et polygonales. Les leucocytes sont abondants durant les trois premiers jours des chaleurs, et sont rares au cours de la période inter-oestrale. Les cellules picnotiques représentent 15% de l'ensemble. Les cellules kératinisées constituent 70 à 80 % en période interoestrale, et les cellules à grand noyau sont de l'ordre de 5 à 10 % en période œstrale et de 10 à 15 % en période interoestrale.

L'étude sur la variation de la cytologie vaginale sur 40 femelles dromadaires, a permis de mettre en évidence une corrélation entre une augmentation des sécrétions vaginales, une abondance de cellules kératinisées, et une élévation du taux du 17β oestradiol (Benaissa, 2016).

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODE

1. Objectifs

L'examen de l'appareil génital des chamelles en *post-mortem* permet de mettre en évidence les anomalies et/ou les lésions difficiles à détecter *in vivo*. Notre étude sur les principales pathologies de l'appareil génital chez les chamelles réformées au sein de l'abattoir de Touggourt, a consisté à faire une projection sur les types et la fréquence des affections génitales qui génèrent jusqu'ici des pertes économiques considérables pour l'éleveur en Algérie. Cet impact économique est lié à la réforme prématurée des femelles affectées. C'est dans ce contexte que nous visons à travers cette enquête à :

- Déterminer la fréquence et les types d'anomalies sur les appareils génitaux des chamelles ;
- Mettre en évidence les caractéristiques microscopiques des différentes lésions de l'ovaire et de l'utérus.

2. Matériel et méthodes

a. Matériel

- Les matrices collectées au sein de l'abattoir de Touggourt
- Pieds a coulis et mètre ruban : pour mesurer les mensurations anatomiques des matrices
- Des gants : pour éviter les contaminations
- La glacière : pour conserver les matrices
- La planche : pour couper les différents fragments
- Lame bistouri : pour inciser les anneaux cervicaux, ovaires et les cornes
- Les boîtes : pour conserver les fragments
- Formol : liquide conservateur
- Des blouses
- Paraffine
- Lames et lamelles
- Automate à déshydratation
- Automate à inclusion

- Microtome
- Microscope
- Les colorants hématoxyline, éosine, hémateïne
- Alcools, toluène

b. Méthodes

i. Population et lieu d'étude

Le choix de l'abattoir de Touggourt a été motivé d'un côté, par la présence d'un nombre important d'animaux abattus et d'un autre côté, par le nombre élevé des professionnels coopératifs qui y travaillent. Sur une période de cinquante jours (Janvier 2020 à Mars 2020), et d'une manière continue, 273 tractus génitaux de chamelles de différents âges et de différentes races ont été collectés au niveau de cet abattoir. L'origine des femelles admises à l'abattoir pour différents motifs d'abattage était inconnue, et pour cette raison, nous n'avons pu recueillir aucun commémoratif sur elles.

ii. Examen macroscopique

A l'examen *post-mortem*, nous avons procédé systématiquement à une inspection visuelle puis à la palpation des différentes parties de l'appareil génital y compris, le col utérin (cervix), le corps utérin, les cornes utérines, les oviductes et enfin les ovaires.

Les appareils génitaux ont été habituellement sectionnés au niveau du vagin par le personnel de l'abattoir, et de ce fait, nous n'avons pris en compte que les anomalies du tractus génital interne constaté après récupération de la matrice. Les tractus génitaux incomplets n'ont pas été pris en considération dans notre étude.

Une fois les gants ont été enfilés, c'est à l'aide d'un bistouri que nous avons réalisé une incision longitudinale au niveau du vagin pour examiner l'intérieur du col. L'incision est poursuivie vers les cornes et les muqueuses de l'utérus et des trompes qui sont alors examinées. Les anomalies et les pathologies rencontrées ont été enregistrées sur un registre et un support numérique à l'aide d'un appareil photo.

Examen des utéri:

L'examen des cornes, du corps et du col utérin a été réalisé par inspection et palpation, avant de procéder à leur incision. Ces examens avaient pour but de détecter des anomalies telles que : l'aplasie de l'utérus, l'utérus unicornis, l'utérus didelphe, des dystrophies du corps utérin, l'atrophie de l'endomètre, l'hyperplasie, l'hydromètre et le mucomètre, la métrite, l'endométrite, le pyomètre ou les tumeurs. Après l'examen macroscopique externe, les utéri ont été disséqués à l'aide d'un ciseau à partir du vagin jusqu'aux cornes utérines. A l'intérieur de l'utérus, nous avons procédé à un examen de l'endomètre pour vérifier l'existence de lésions inflammatoires notamment la congestion, l'œdème et les foyers hémorragiques, ainsi que la présence d'un infiltrat inflammatoire et sa nature (muqueux, séro-muqueux, hémorragique, fibrineux ou purulent).

Examen des oviductes

L'examen des trompes a été limité à l'inspection et à la palpation. Sur le trajet de l'oviducte, nous avons recherché d'éventuelles adhérences, de foyers d'obstructions, de même que les modifications du volume, de la taille et du contenu des oviductes. Ces examens avaient pour but de détecter : occlusion ou obstruction des oviductes, hydrosalpinx, pyosalpinx, salpingites, ou tumeurs.

Examen des ovaires

Après examen des ovaires par inspection et palpation, ces derniers ont toujours été incisés longitudinalement à l'aide d'un bistouri dans le but d'apprécier la taille des follicules ovariens, et pouvoir mesurer leur cavité notamment pour follicules kystiques. La section longitudinale nous a permis d'apprécier le degré d'adhésion de structures ovariennes au parenchyme ovigère. Initialement, la nature des adhérences avec l'ovaire quand elles existaient, ont été recensées. Les pathologies recherchées étaient : hypoplasie et aplasie ovariennes, kyste para ovarien, les kystes ovariens, insuffisance ovarienne, ovarites ou tumeurs.

iii. Examen microscopique

Sur 50 matrices de chamelles, nous avons prélevé des fragments sur les ovaires et sur les cornes utérines. L'étude histopathologique a été réalisée au laboratoire d'anatomie pathologique de l'ENSV- Alger.

1. Mode de prélèvement

Au niveau de l'ovaire et de l'utérus, des fragments de 1cm de long et de 1cm de large ont été coupés à l'aide de bistouri, tout en s'assurant que les différentes couches des parois ovarienne et utérine y figurent.

2. Techniques histologiques

Afin d'arriver à monter une lame histologique observable au microscope, les fragments des parois ovariennes et utérines prélevés doivent subir un traitement selon la technique histologique classique. Cette technique consiste en la fixation, l'inclusion à la paraffine, la réalisation de fines coupes et la coloration.

☛ Fixation

La fixation permet la préservation des tissus contre toute attaque bactérienne et empêche la destruction des éléments cellulaires sous l'action d'enzymes. Elle est effectuée immédiatement après le prélèvement, par immersion du matériel dans un grand volume de liquide fixateur (Formol à 10%).

☛ Déshydratation et éclaircissement

Avant de commencer ces 2 étapes, nous avons d'abord préparé la pièce en coupant une fine couche, de 2 mm environ d'épaisseur, du fragment prélevé et fixé. Cette couche est par la suite, mise dans une cassette en plastique sur laquelle le numéro du prélèvement a été noté en crayon noir. La déshydratation est réalisée par une série de bains contenant des concentrations croissantes de l'alcool (à 75°, 90° et 100°), suivie par l'éclaircissement à l'aide du toluène (la durée de ces 2 étapes est de 24h).

☛ Inclusion à la paraffine ou enrobage

L'inclusion confère à l'ensemble " pièce-paraffine " une consistance homogène. Elle a été réalisée sur un appareil d'enrobage de paraffine.

☛ Réalisation des coupes ou microtomie

Le but de cette étape est d'obtenir de fines coupes de 5μ , à partir du bloc de paraffine contenant la pièce histologique. Pour la réalisation de ces coupes, nous avons utilisé un microtome de type " Leica " composé :

- d'une roue motrice actionnée à l'aide d'une manivelle.
- d'un porte-objet qui porte le bloc de paraffine fixé dans la pince à objet.
- d'un bouton de réglage, indiquant l'épaisseur des coupes.
- d'un rasoir soutenu par le port-rasoir et maintenu par des vis de serrage qui permettent de régler l'angle d'inclinaison de ce rasoir en tenant compte de la présence de biseau.

☛ Etallement

Le ruban obtenu par microtomie est rapidement mis dans un bain d'eau thermostaté (40°C) afin de ramollir la paraffine et permettre donc, à la coupe de se décompresser. A l'aide d'une lame, portant le numéro du prélèvement, la coupe est, par la suite, récupérée.

☛ Coloration

Avant de procéder à la coloration proprement dite, la coupe est d'abord préparée à recevoir les colorants qu'on veut lui faire capter en passant par le déparaffinage et l'hydratation.

Nous avons utilisé, dans notre étude, la coloration à l'Hémalun-Eosine qui colore les noyaux en bleu et le cytoplasme en rose. Nous procédons successivement à la déshydratation (dans 3 bains d'éthanol à concentration croissante) et à l'éclaircissement des coupes (dans un bain de xylène), avant de faire le montage.

☛ Montage

Consiste à mettre au-dessus de la coupe étalée sur la lame, une lamelle et la fixer à l'aide d'une masse collante de type " EuKitt ". La lame est, enfin, prête à être examinée au microscope optique.

☛ Éléments histologiques recherchés

Dans l'examen histologique, nous nous sommes intéressées aux points suivants :

- * Dans l'ovaire : aux parois des follicules et des corps jaunes. Plus particulièrement, nous avons recherché en cas de kystes ovariens:
 - ✓ La granulosa : présente ou absente, nombre de ces couches cellulaires.
 - ✓ La thèque interne : son arrangement avec la lame basale, la forme et le type de ces cellules.
- * Dans l'utérus :
 - ✓ à l'aspect de l'épithélium luminal. ✓ à la morphologie glandulaire.
 - ✓ à l'existence des changements vasculaires au niveau du stroma.

RESULTAT

3. Résultats

3.1. Etude macroscopique

D'après la **figure 7**, nous constatons que sur les 273 tractus génitaux examinés, 23 femelles (13,29%) ont été gravides et 250 (86,7%) non gravides. Sur les tractus vides, 61 (26.4%) n'ont présenté aucune anomalie visible, que ce soit au niveau des ovaires, des oviductes ou des utéri. Sur le reste (73.59%), nous avons noté différentes lésions que nous décrivons ci-dessous.

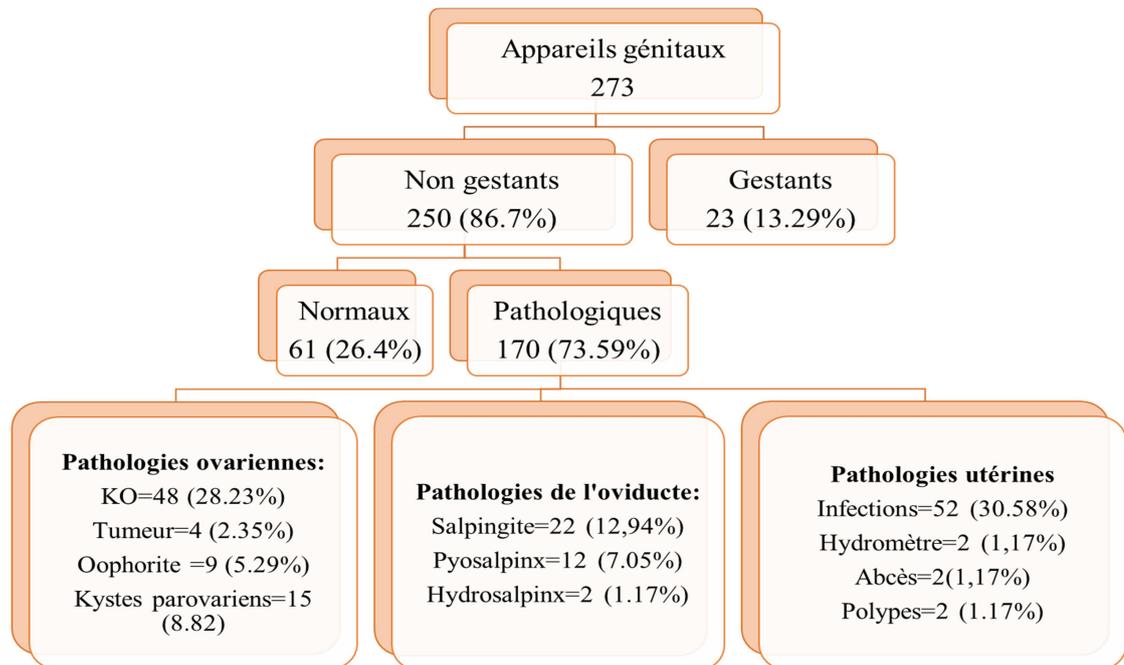


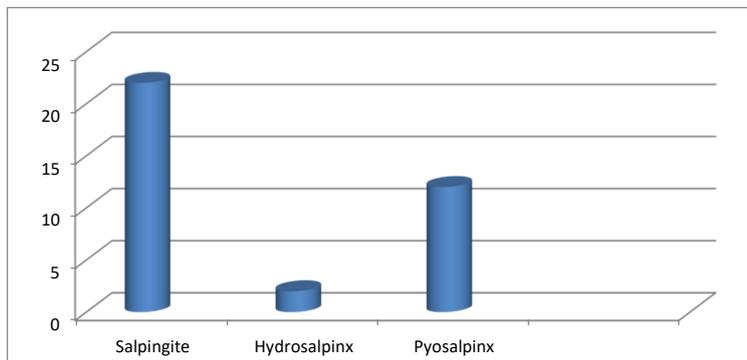
Figure 7: Résultats de l'étude macroscopique des tractus génitaux des chammelles en post-mortem

a. Anomalies notées sur l'utérus

Les lésions macroscopiques que nous avons recherchées sur l'utérus sont celles rencontrées habituellement en cas d'infection (congestion de la muqueuse utérine, présence de sécrétions anormales au niveau intra-utérin) et de malformation utérine. La figure 7 montre que l'infection utérine présente la fréquence la plus élevée dans cette étude (30.58%). Les autres anomalies rencontrées avec des taux faibles sont: Les abcès utérins, les tumeurs et l'hydromètre avec le même pourcentage de 1.17% (**Figure 8**).

*Pyomètre**Congestion, couleur anormale**Sécrétions anormales**Contenu sanguinolent rappelant une métrite aigue***Figure 8: Infections de l'utérus (LBRA, 2020)****b. Lésions des oviductes**

Dans la figure suivante, nous avons noté les différentes lésions observées sur les oviductes examinés.

**Figure 9 : Total des lésions de l'oviducte**

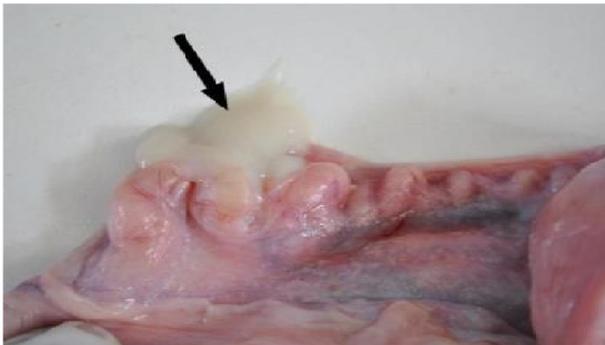
La salpingite est de loin la lésion la plus importante de point de vue fréquence. Elle est révélée sur 12.94% des cas. Le pyosalpinx a suivi cette lésion avec une fréquence de 7.05%. L'hydrosalpinx ayant la plus faible fréquence (1.17%) (Figure 10).



Salpingite



Hydrosalpinx



Pyosalpinx

Figure 10: Pathologies de l'oviducte (LBRA, 2020)

c. Lésions ovariennes

L'examen minutieux des ovaires faisant l'objet de notre étude, a révélé la présence de différentes lésions ovariennes notées dans le tableau suivant.

Tableau 8: Répartition des tractus génitaux selon les lésions ovariennes

Lésions	Nombre	Pourcentage
Kystes ovariens	48	28.23
Kystes parovariens	15	8.82
Oophorite	9	5.29
Tumeur	4	2.35

Il est évident que le kyste ovarien (KO) est la lésion la plus rencontrée, avec une fréquence de 28.23% suivi par les kystes parovariens (8.82%). Les lésions ovariennes les plus faiblement notées dans notre étude sont l'oophorite et les tumeurs (5.29% et 2.35%, respectivement) (**Figure 11**). Il faut signaler que la plupart des KO ont été notés sur l'ovaire droit (30/48).



Kystes folliculaires



Aspect macroscopique de teratome(1) et follicule ovarien controlateral (2). Presence de poils

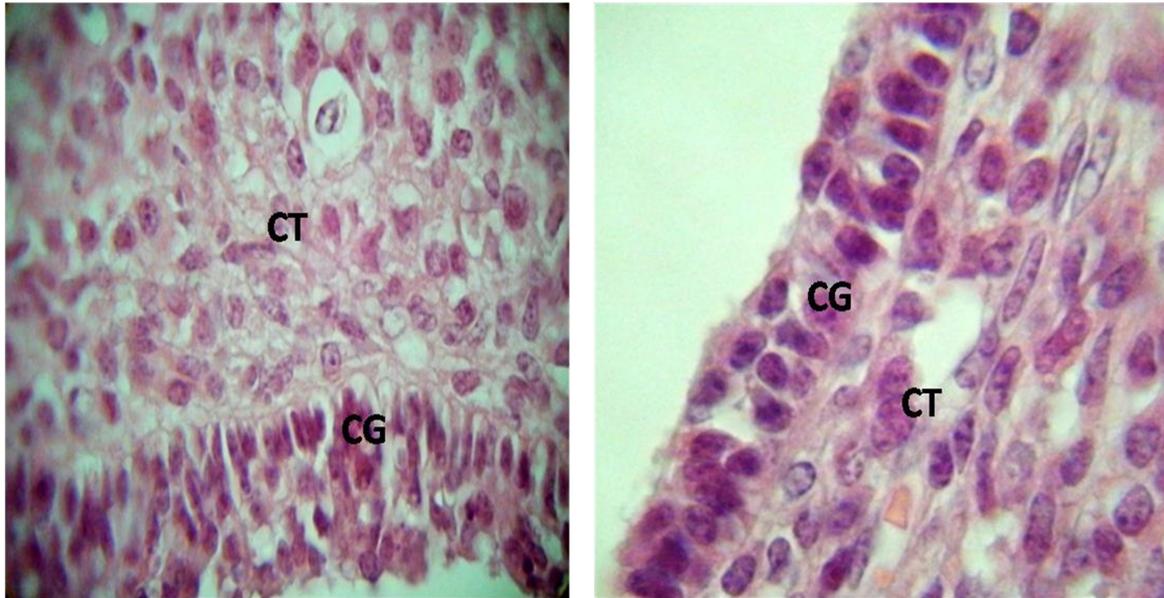


Aspect macroscopique d'oophorite chez la chamelle

Figure 11 : Anomalies ovariennes (LBRA, 2020)

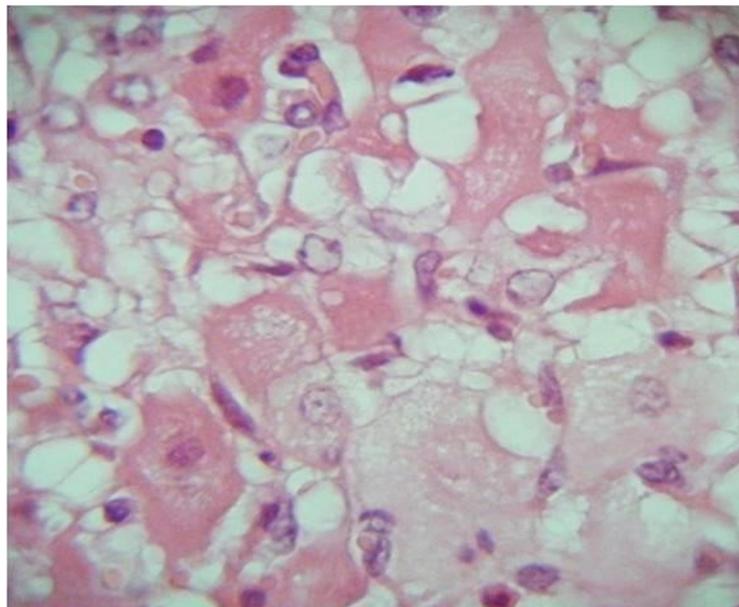
3.2. Etude microscopique

Dans cette présente étude, 50 lames histologiques ont été préparées et minutieusement examinées au microscope optique. Ces dernières concernent les formations pathologiques de l'ovaire, de l'oviducte et de l'utérus (**Figures : 12, 13, 14, 15 et 16**).

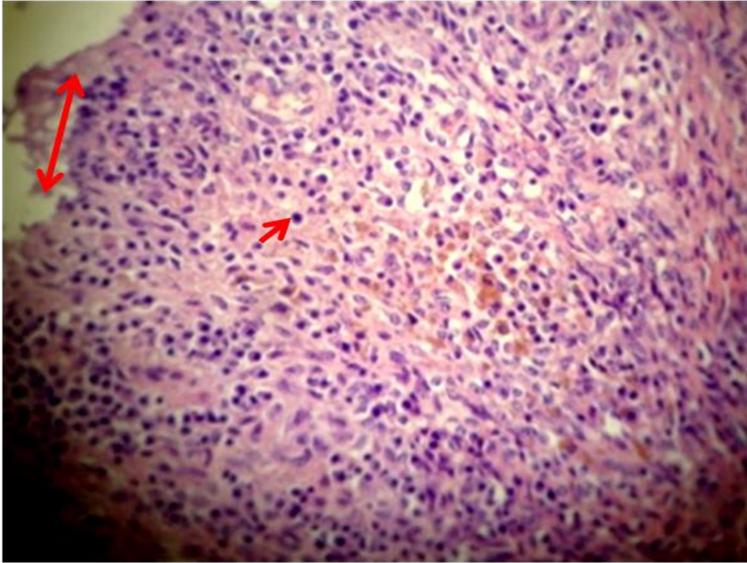


Parois kystiques (GX1000): CG: Cellule granuleuses, CT: Celles thécales

Figure 12 : Aspect histopathologique des Kystes folliculaires (LBRA, 2020)

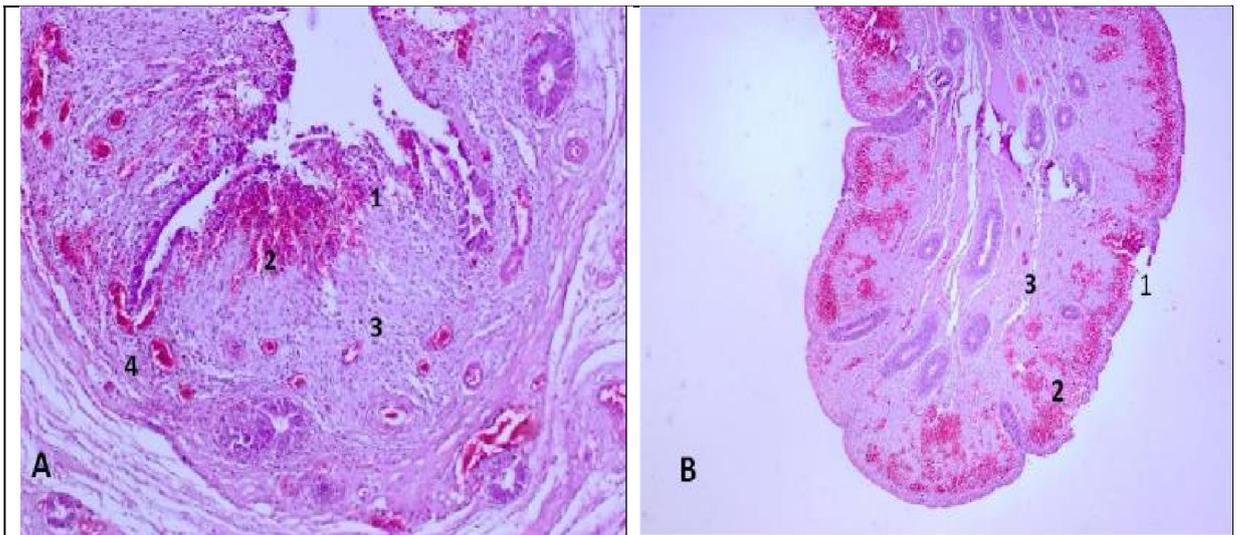


**Figure 13 : Aspect histopathologique des Kystes lutéaux (Tissu lutéal)
(Gx1000)(LBRA, 2020)**



**Forte infiltration par les cellules inflammatoires
Et destruction de l'épithélium de surface**

Figure 14: Infections utérines, endométrite chronique (Gx400) (LBRA, 2020)



Modifications pathologiques de l'endomètre chez la chamelle A : métrite aigue avec hémorragie sous-épithéliale ; 1: Desquamation et hyperplasie de l'épithélium ; 4: Infiltrat polymorphe, Atrophie de l'endomètre ; B 2: Hémorragie sous-épithéliale 3: Œdème du chorion : x 40.

Figure 15 : Infections utérines, métrite aigue (Gx40) (LBRA,2020)

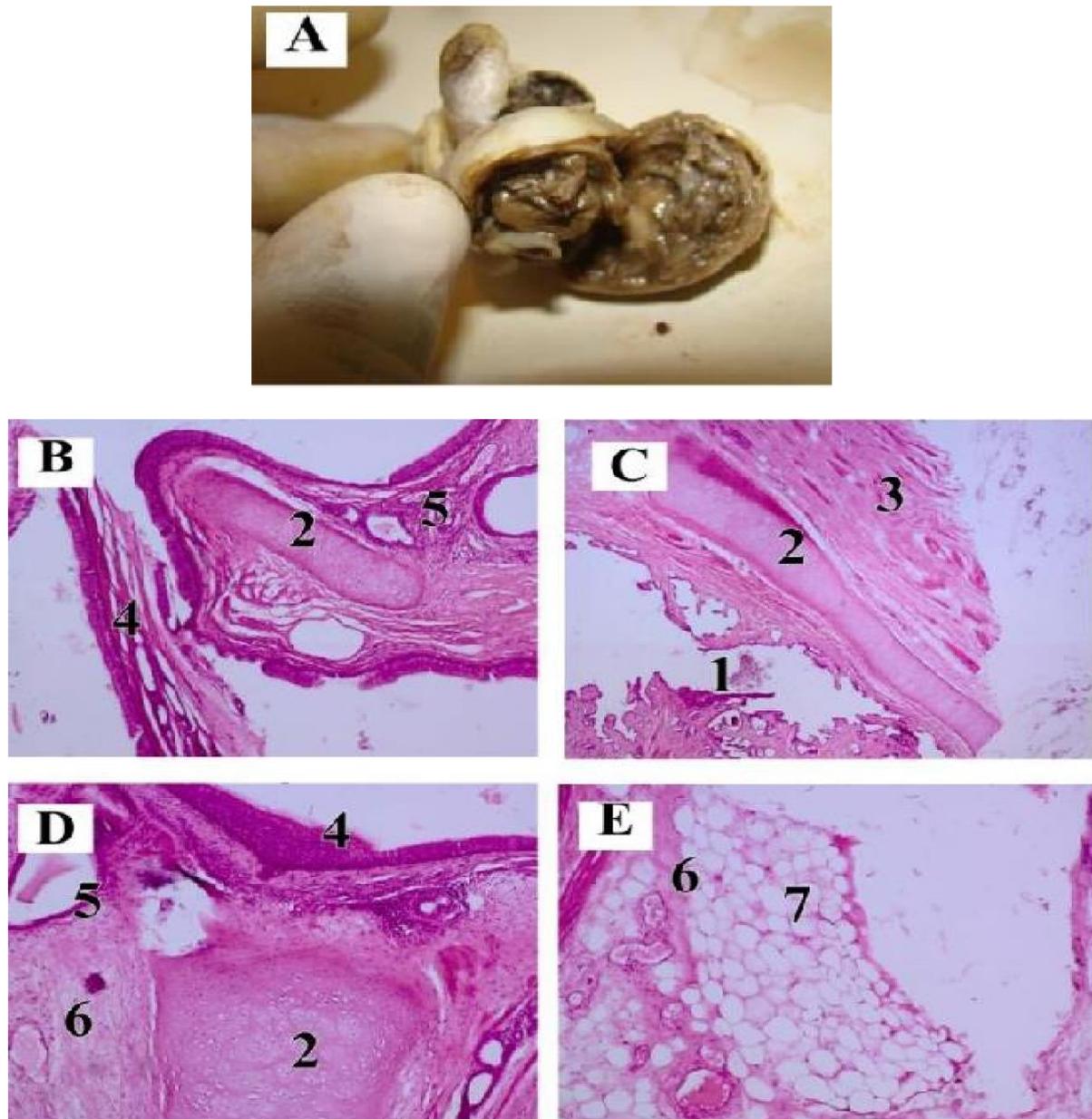


Figure 16. A. Aspect macroscopique d'un tératome mature avec un contingent graisseux. B. un contingent cartilagineux (2). Des Glandes (5), Epithélium ciliés pseudo stratifié de type respiratoire (4). C. Aspect glandulaire épithéliale (1) ; et un contingent cartilagineux (2) (HE× 100). D. Tissu conjonctif (6). Epithélium ciliés pseudo stratifié de type respiratoire (4). E épithélium malpighien kératinisé avec des glandes sébacées (1) (G× 100)(LBRA, 2020).

DISCUSSION

4. Discussion

L'étude réalisée sur des utéri récupérés au niveau de l'abattoir de Touggourt avait pour objectif la mise en évidence des anomalies de l'appareil génital pouvant être là ou l'une des causes de la réforme de la chamelle.

Parmi les 273 appareils génitaux examinés dans notre étude, 15,38% étaient gravides. La majorité des cas de gestation étaient en leur début (moins de 2 mois), quelques cas se trouvaient entre 2 et 4 mois et il n'y a qu'un seul cas où le stade de gestation était avancé (8 mois). Cela est peut être dû à l'absence des moyens de diagnostic de gestation au niveau de cet abattoir. Notre résultat est plus au moins proche de celui noté par Beniassa, (2016).

Dans notre étude, la prévalence globale estimée pour les anomalies du tractus génital est de 73.59%. Ce résultat est nettement supérieur à ceux rapportés dans d'autres travaux (Ribadu et al, 1991 [4, 49%]), (El-wishy 1989 [2,1%]), (Shalash et Nawito, 1963 [19,46%]) et (Nawito et al, 1967 [16,72%]). D'autres travaux ont observé des prévalences variables: [37,4 % (Heikal ;1999)], [43,9 % (Al-Afaleq et al, 2012)], [64,58% (Omar et al, 1984)] . Cette variation peut être due à la différence entre la taille des échantillons et l'échelle des enquêtes (Lieu d'étude et critères de diagnostic); en plus, la différence des systèmes d'élevage, la génétique et la nutrition qui jouent un rôle dans l'occurrence des pathologies de la reproduction.

Les kystes ovariens ont été décrits chez le dromadaire (Skidmore et al, 1996), chez les lamas et alpagas (Bravo *et al*, 1993) et chez les chameaux de Bactériane (Chen, 1993). Dans la présente étude, la fréquence des kystes ovariens était de 28.23% de tous les cas examinés. Elle dépasse celle observée par (Omar *et al*, 1984) : 3,45%, et (Fetaih, 1991) : 3,39%. Des études antérieures ont indiqué une disparité de la fréquence des kystes ovariens, qui peut s'expliquer par les méthodologies d'étude à l'examen post mortem des ovaires. La fréquence a varié de 0,82% (Shalash et Nawito, 1963), 0,9% (Musa, 1983), 1,02% (Nawito et al, 1967), à 23,9% (Abelafaq et al, 2010). Généralement, les conditions kystiques de l'ovaire représentent les principales affections de l'ovaire.

Les avis sur cette pathologie chez la chamelle sont controversés. Les kystes ovariens ont été considérés comme des lésions pathologiques dans de nombreuses études antérieures (El-Wishy, 1987) en se basant sur la taille et l'aspect morphologique du kyste (Ali et al, 2010); par contre, d'autres auteurs suggèrent que les kystes ovariens sont des variations

physiologiques de la dynamique folliculaire (Tibary et Anouassi, 1997), d'autant plus que l'impact négatif des kystes ovariens sur la fertilité n'est pas prouvé (Ghoneim *et al*, 2013). Néanmoins, il a été rapporté que le terme «kyste ovarien ne s'applique pas toujours aux camélidés car une grande proportion (30 à 40%) des chamelles, non mises à la reproduction, développe certaines formes de kystes folliculaires, étant donné que l'ovulation chez ces espèces est induite. En effet, selon certains auteurs, les follicules anovulatoires qui dépassent les 2,5 cm ne sont pas qualifiés de "kystes classiques" et font partie d'un processus physiologique d'atrésie folliculaire (Skidmore et al, 1996 ; Nagy et al, 2005 ; Manujunta et al, 2012).

Dans cette étude, les kystes ovariens sont localisés le plus souvent sur l'ovaire gauche que droit. Cependant, Ali et al (2010) ont rapporté une distribution similaire des kystes ovariens sur les deux ovaires. Chez les bovins, les recherches de Noakes et al, (2001), Chastant-Maillard et al, (2005), et Patey, (2013), montrent que 60 % des kystes folliculaires sont sur l'ovaire droit; d'après les mêmes auteurs, ceci pourrait s'expliquer par le fait que l'activité ovarienne est plus marquée dans l'ovaire droit que le gauche. Dans ce cas, il faut savoir si le même phénomène est applicable chez les camélidés et si la réponse est positive, il faut chercher les implications de ces conclusions.

Dans ce travail, la classification des kystes est basée sur l'étude macroscopique (nature de la paroi) et histologique. Avec les changements morphologiques des parois kystiques, un kyste folliculaire est caractérisé par une disparition graduelle des cellules de la granulosa, sachant que les cellules restantes préservent leur apparence morphologique. Les cellules thécales sont hypertrophiées, perdant leur arrangement caractéristique parallèle à la lame basale. Le type 2, le kyste lutéal est caractérisé par la lutéinisation des cellules et l'absence de la lame basale. Ces observations sont similaires à celles notées par Benaissa, (2016).

Les tumeurs ovariennes sont rares chez les camélidés (Tibary et Annouassi, 1997), elles sont représentées essentiellement par les tératomes. En effet, dans la présente étude, à part les tératomes, aucune lésion tumorale macroscopique ou histologique n'a été révélée sur l'ovaire. Les tératomes ovariens (appelées aussi les kystes dermoïdes) ont été détectés avec une fréquence comparable à celle retrouvée dans la littérature (El-Wishy, 1989) (0,4%), (hammouda et al, 2011) (0,17 %), (Al-Afaleq et al, 2012) (1,06 %), Omar et al, 1984 (2,94 %). Le tératome est une tumeur bénigne germinale malformative, dérivée de cellules multipotentielles embryonnaires, ce qui explique l'hétérogénéité des tissus contenus dans la masse (os–cheveux–dents–nerfs) (Alison et Morgan, 1987). Les

observations histopathologiques des tératomes examinés dans cette enquête étaient similaires à celles décrites par plusieurs auteurs chez le dromadaire (Benaissa, 2016) et chez d'autres espèces animales (Jubb et al, 1993 ; Alison et Morgan, 1987). Les tumeurs ovariennes sont rarement retrouvées chez les animaux de la ferme, des incidences faibles ont été rapportées chez les vaches (Lucena et al, 2011), les truies (Heinonen ; 1998), les juments (Ali et al, 2015) et chez les brebis (Švara et al, 2009). Les diagnostics différentiels des tératomes sont nombreux et représentés par les autres tumeurs ovariennes et pelviennes: kyste hémorragique, tumeurs ovariennes kystiques avec nodule mural, léiomyome utérin pédiculé, lipome, liposarcome, lipoléiomyome, abcès para-ovarien.

L'oophorite est une affection peu fréquente chez la chamelle, elle fait suite à une manipulation agressive des ovaires ou en raison des infections ascendantes de l'utérus ou résultante de maladies telles que la tuberculose, la brucellose et la campylobactériose (Tibary et Anouassi, 1997). Dans notre enquête, les oophorites représentant 5,29% des cas examinés. Cette lésion n'a été que très peu rapportée (Mahmoud et al, 2011).

Dans la présente étude, la fréquence des kystes parovariens est de 8,82 %. Une étude menée en Arabie Saoudite a montré un résultat inférieur : 0,5% (Mahmoud *et al*, 2011). Ces kystes sont des restes des systèmes de conduits méso-néphriques (de wolff) et paramésonephrotiques (Müller), et ils ont un peu d'effet sur la fertilité; pour cela, il aurait été inapproprié de classer les kystes parovariens comme des structures pathologiques (Youngquist, 1988). Par contre, Smith et al, (1998) ont rapporté que chez la brebis, ces kystes peuvent causer des infertilités s'ils exercent une compression sur l'utérus ou par blocage de l'ostium abdominal. Divers kystes parovariens d'origine congénitale ont été décrits chez la truie (Heinonen et al, 2008), la vache, la jument (Immegart, 2007) et la brebis (Aliasghar et Saad, 2007 ; Dawood, 2010 ; Khodakaram-Tafti et Davari, 2013). L'espèce porcine est caractérisée par une fréquence élevée de cette pathologie, des taux de 22,9% et 29,3% ont été rapportés par (Heinonen *et al*, 2008) et (Tsumura et al, 1982) respectivement ; de même pour les agnelles, les kystes parovariens représentent l'anomalie congénitale la plus dominante du tractus génital (Smith et al, 1998). Dans la présente étude, la plupart des kystes parovariens observés étaient de petite taille (0,5 et 2,6 cm) et leur effet sur la fertilité ne peut être que très minime; cette petite taille n'interfère pas avec l'oviducte en perturbant la fonction de bourse ovarienne durant l'œstrus.

Chez le dromadaire, l'inflammation de l'oviducte et l'accumulation des liquides (Pyosalpinx et hydrosalpinx) sont les lésions les plus fréquentes de l'oviducte (Tibary et Anouassi, 1997). Les résultats cités se rapprochent de ceux trouvés par Benaissa (2016). Dans notre étude, l'infection utérine a présenté une fréquence de 30,58 % qui est assez supérieure par rapport à d'autres valeurs constatées dans d'autres pays : Arabie Saoudite (12,7 %) (Al-Afaleq et al, 2012), Sudan (16,7 %) (Yagoub, 2005), Egypte (16,5%) (Omar et al, (1984) ; (13,2 %) (Schawky et al, 2004) dans des enquêtes d'abattoir. Des fréquences similaires voire plus élevée ont été enregistrées dans les études cliniques sur les facteurs d'infertilité, des valeurs comprises entre 28 % (Waheed et al, 2009) ; 31 % (Ali et al, 2015) ; 34,2 % (Tibary et al, 2001) et 57,1 % (Ali et al, 2009) ont été constatées.

L'infection utérine représente une anomalie majeure du tractus génital qui cause des infertilités (Tibary et al, 2006). Sur le plan histologique, l'endomètre a montré une infiltration mononucléaire massive, avec une augmentation du nombre de lymphocytes et de macrophages. Certains cas peuvent contenir des zones glandulaires kystiques et de fibrose péri glandulaire avec une infiltration cellulaire inflammatoire. Les mêmes observations histologiques sont trouvées aussi dans d'autres études (Waheed et al, 2009 ; Benaissa, 2016); dans quelques cas, des lésions dégénératives étendues des glandes endométriales sont présentes. L'infiltration cellulaire, l'œdème, la congestion vasculaire et l'altération de l'épithélium luminal sont des caractéristiques incontournables des métrites aiguës (Bois et Manspeaker, 1986). Les seuils pathologiques des infiltrations pour l'utérus à 21 jours postpartum chez les vaches ont déjà été rapportés antérieurement (Benaissa, 2016). Par contre, aucun seuil d'inflammation utérine ou endocervicale n'avait encore été proposé dans la littérature chez la chamelle. Une étude récente d'Ali et al (2015) révèle que les inflammations endométriales, étaient plus fréquentes chez des chamelles repeat breeders. Cela confirme les travaux de Waheed et al, (2009). Les germes fréquemment isolés du tractus génital de la chamelle sont *P. vulgaris*, *C.pyogènes*, *Escherichia coli*, *Campylibacter spp* (Yagoub, 2005; Tibary et al, 2006 ; Al-Afaleq et al, 2012).

La fréquence de l'hydromètre dans notre travail est faible. Ce taux est proche de celui rapporté par Elwishy (1989) et Omar et al, (1984), tandis que dans une étude récente, la prévalence a été estimée à 7,8 % (Benaissa, 2016). En revanche, dans les études cliniques, les prévalences sont nettement plus élevées, elles variaient de 7,6 % (Yagoub, 2005) à 14 % (Waheed et al, 2009). A l'examen microscopique, nous avons observé une

atrophie de l'endomètre et du myomètre, un aspect kystique des glandes utérines peut être aussi constaté. Avec une prévalence de 1,17 %, les polypes mesurant de 3 à 30 mm environ, et sont pédiculés. Dans 20 % des cas, les polypes sont multiples. Ils peuvent contenir des zones glandulaires et kystiques. Cette lésion peut constituer une des causes d'infertilité chez la chamelle (Tibary et Anouassi, 1997). Sur le plan histologique, on distingue les polypes hyperplasiques recouverts d'un épithélium proche de celui de l'hyperplasie endométriale et les polypes atrophiques. Ces derniers, recouverts d'un épithélium glandulaire atrophique, contiennent des glandes dilatées kystiques. Ces polypes sont également décrits chez la chienne et la chatte.

CONCLUSION Et PERSPECTIVES

5. Conclusion et perspectives

Dans la présente étude, les infections utérines et les kystes ovariens sont les pathologies les plus dominantes.

A travers cette étude, nos résultats confirment l'importance des affections génitales des chamelles. Ces affections sont à l'origine d'énormes pertes dues à la baisse de fertilité du troupeau, aux coûts du traitement et d'entretien, et à la réforme précoce des chamelles infertiles. Un nombre important des anomalies sont d'origine infectieuse. Il nous a paru nécessaire d'évoquer aussi les agents pathogènes impliqués dans ces affections.

Les lacunes des connaissances considérables sur les facteurs qui affectent la fertilité chez le dromadaire étaient encore présentes. En outre, des recherches supplémentaires sont très nécessaires pour améliorer notre compréhension des facteurs associés aux troubles de la reproduction déterminés dans des conditions de terrain.

A la fin de ce modeste travail, nous avons vu qu'il est nécessaire de mettre en application la réglementation qui interdit l'abattage des femelles gestantes saines. De plus, la vulgarisation peut abolir l'idée de sacrifier la femelle sachant qu'elle constitue un facteur de richesse pour son éleveur et le pays.

Il est important de signaler ici que la présente étude a permis de donner une idée générale sur la nature et la fréquence des pathologies des organes génitaux chez la chamelle. Elle permettra certainement d'ouvrir d'autres perspectives de recherche à l'avenir, c'est-à-dire des études plus approfondies (études au sein des fermes en utilisant des techniques de diagnostic de haute spécificité et sensibilité) qui aideront à l'établissement d'un diagnostic précis et donc un traitement approprié.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Abdalla O., (1965)** Anatomical study of the female genital system of camelus dromedarius. I. Sudan: Vet. Sci. Anim.
2. **Abdel-Raouf M., (1964).** Studies on reproduction in camels (Mating technique and semen collection). El-Nagga : Vet. Sci.
3. **Adamou, 2008.** L'élevage camelin en algerie.pp.19(4) : 253-260 p.
4. **Al-Afaleq, A.I., Hegazy, A.A., Hussein, M.F., Al-Dughaym, A.M., 2012.** Pathological disorders of the female reproductive system in slaughtered camels (Camelus dromedarius) in Saudi Arabia. Comp Clin Pathol. 21, 245-251.
6. **Ali, A.M.H., 2010.** Observations on the Topography of the Reproductive Tract of the Arabian Female Camel. Journal of Agricultural and Veterinary Sciences, Qassim University. 3, 33- 41.
7. **Ali, A., Mehana, E.E., Ahmed, A.F., El-Tookhy, O., Al-Sobayil, A., Al-Hawas, A., 2011.** Ovarian hydrobursitis in female camels (Camelus dromedarius): clinical findings, histopathology and fertility after unilateral surgical ablation. Theriogenology.76, 492-499.
8. **Aliasghar M. et Saad G., 2007.** Abattoir survey of gross abnormalities of the ovine genital tracts in Iran Small Ruminant Research 73, 259–261
9. **Alison, R.H. and Morgan K.T., 1987.** Teratoma, ovary , mouse. In Jones T.C., Mohr, U. and Hunt, R.D. (Editors), Genital system. Springer Verlag , Berlin, Heidelberg.
10. **Anouassi A. et Tibary A., 1997.** Theriogenology in camelidae. Anatomy, physiology, pathology and artificial breeding (éd. 2). (I. HassanII, Éd.) Rabat, Maroc: Actes Editions Publ.
11. **Anouassi A., 1984** Activité lutéale chez la chamelle non gestante (camelus dromedarius). Thèse Doctorat vétérinaire.I.A.V Hassen 2, Rabat. Maroc.
12. **Barone R., (1990).** Anatomie comparée des animaux domestiques. Tome 4, splanchnologies II.Appareil urogénita (éd. 2 éme édition). Vigot 75006 Paris.
13. **Benaissa, M.H., Mayouf, R., Hamad, B., Saidi, M., Mehdaoui, A., Belhamra M. (2012).** Husbandry practices of camel herders in the region of El-Oued (southern-east of Algeria). Proceeding of the 3rd Conference of the ISOCARD (Challenges facing the camelids in a changing world and climate), 163-164.
14. **Benaissa M.H. (2016).** Contraintes pathologiques majeures chez la chamelle. Thèse de Doctorat soutenue publiquement à l'ENSV d'Alger.

Références bibliographiques

15. **Boukhlio R. (1986).** Variations saisonnières de l'âge à la puberté, de la cyclicité sexuelle et de l'anoestrus post-partum chez des brebis de race D'man, Sardi et leurs produits de croisement. Thèse Doctorat vétérinaire . Rabat, Maroc.
16. **Bravo, P.W., Stabenfeldt, G.H., Fowler, M.E., Lasley, B.L. (1993).** Ovarian and endocrine patterns associated with reproductive abnormalities in llamas and alpacas. J. Am. Vet. Med. Assoc. 202, 268–272.
17. **Chastant-Maillard, S., Fournier, R., Remmy, D. (2005).** Actualités sur le cycle de la vache. *Le Point Vétérinaire*, 36, n° spécial Reproduction des ruminants: maîtrise des cycles ET pathologie, 10-15.
18. **Chen, B.X et al. (1985).** Semen-induced ovulation in the bactrian camel (*Camelus bactrianus*). J. Herod. Fert. Vol. 74. No 2, 335-339.
19. **Chriqui, A. (1989).** Conduite de l'élevage du dromadaire dans le sud marocain (Bilan et possibilités de l'amélioration). Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2. Rabat, Maroc.
20. **Cossins N. (1971).** Pastoralism under pressure: A study of the Somalie in the Jijiga area of Ethiopia, Addis ababa, Livestock and meat board, 101p.
21. **Dawood, K.E. (2010).** Pathological abnormalities of the reproductive tracts of ewes in Basra, Iraq. *Veterinary Record: Journal of the British Veterinary Association*; Vol. 166 Issue 7, p205 166:205-207; doi:10.1136/vr.b4767 .
22. **El Wishy A.B. (1987).** Reproduction in the female dromedary (*Camelus dromedarius*): A review. *Anim. Reprod. Sci.*, **15**: 273-297
23. **Ennassiri A, (1985).** Activité folliculaire chez la chamelle (*Camelus dromedarius*). Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat, Maroc.
24. **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.
25. **Faye, B., Jaouad, M., Bahrawi K., Senoussi, A., Bengoumi, M. (2014).** Elevage camelin en Afrique du Nord : etat des lieux et perspectives. *Revue d'élevage et de médecine. female pigs based on slaughterhouse material and herd record survey.* *Animal Reproduction Science.* 52, 235–244.
26. **Fetaih, H. (1991).** Some pathological studies on the affections of genital system of she-camel findings of infertile female camels (*Camelus Dromedarius*) *Journal of Camel Practice and Research* 16.2, 1-7.

Références bibliographiques

27. **Ghoneim, I.M., Waheed, M.M., El-Bahr, S.M., Alhaider, A.K., Al-Eknaah, M.M. (2013).** Comparison of some biochemical and hormonal constituents of oversized follicles and preovulatory follicles in camels (*Camelus dromedarius*). *Theriogenology* . 79, 647–652.
28. **Heinonen, M., Leppavuori, A., Pyorala, S. (1998).** Evaluation of reproductive failure of female pigs based on slaughterhouse material and herd record survey. *Animal Reproduction Science*. Volume 52, Issue 3, Pages 235-244
29. **Homeida A.M. et al. (1988).** Plasma concentrations of progesterone, oestrogens, testosterone and LH-Like activity during the oestrus cycle of the (*Camelus dromedarius*).. *J. Reprod. Fertil.*
30. **Immegart, H. (2007).** Infertility due to noninflammatory abnormalities of the tubular reproductive tract. In : R.S. Youngquist et W.R. Threlfall. *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. Vol. 2. 2nd Edition. St Louis : Saunders Elsevier, pp. 153-157.
31. **Joshy C.K et al. (1978).** Studies on the oestrous cycle in Bikaneri camel. *Indian J. Anim. Sci.*. 48, 141-145.
32. **Jubb, K.V.F., Kennedy, P.C., Palmer, N. (1993).** Pathology of domestic animals. Fourth Ed. Academic press, Inc., San Diego, California, London.
33. **Kelanemer R. (2016).** Effet de l'alimentation sur les performances de reproduction chez la chamelle (*camelus dromedarius*). Thèse de Doctorat soutenue publiquement à L'ENSV d'Alger.
34. **Khodakaram-Tafti, A., Davari, A. (2013).** Congenital and acquired abnormalities of reproductive tract of non-pregnant ewes slaughtered in Fars province, Iran. *Journal of Veterinary Research, Shiraz University*. 14, 140-144.
35. **Lahrichi A. (1995).** La reproduction chez la femelle dromadaire (*camelus dromedarius*). *Revue bibliographique*. Thèse doct. Vet. I.A.V. Hassen 2, Rabat. Maroc.
36. **Lucena, R. B., Rissi D. R., Kommers G. D., Pierezan F., Oliveira-Filho J. C., Macedo J. T. S. A, Flores M. M. and Barros C. S. L. (2011).** A Retrospective Study of 586 Tumours in Brazilian Cattle .*J. Comp. Path.*, Vol. 145, 20e24.
37. **Mahmoud, M.H., Fahad, A.A., Mostafa, M.H. (2011).** Pathologic studies on ovarian abnormalities in nagas (*camelus dromedarius*) in Al -ahsa, Saudi Arabia. *Scientific journal of king faisal university (basic and applied sciences)* 12.(1),265- 276.

Références bibliographiques

38. **Manjunatha, B.M., Pratap, N., Al-Bulushi, S., Hago, B.E. (2012).**Characterization of ovarian follicular dynamics in dromedary camels (*Camelus dromedarius*). *Theriogenology*.78, 965–73.
39. **Marie M.M. (1987).** Induction of luteal activity and progesterone secretion in the non-pregnant one-humped camel (*Camelus dromedarius*). *J. Reprod. Fertil.*, 80: 183192.
40. **Mc Craken J.A et al. (1984).** Hormone receptor control of pulsatile secretion of PGF₂ α from the ovine oestrus during luteolysis and its abrogation in early pregnancy. *Anim. Reprod. Sci.*, 7: 31-56.
41. **Tsumura I, Sasaki, Minami, Nonami Et Nakaniwa (1984).** Cyst Formation in mesosalpinx, mesovarium and fimbria in cows and sows. *Jpn. J. Vet. Sci.* 44, 1–8.
42. **Molash M. (1990).** L'amélioration de la productivité du dromadaire en Tunisie par la séparation précoce du chamelon et l'allaitement artificiel. *Proceeding of workshop Paris*; 225-238
43. **Musa B.E. (1967).** A study of some aspects of reproduction in the female camel (*Camelus dromedarius*). Khartoum, Univ Vet Med Fac.
44. **Musa B.E. et Abusineina, M.E. (1978).** The oestrous cycle of the camel (*Camelus dromedarius*). *Vet. Rec.*, 103: 556-557
45. **Nagy, P., Juhasz,J., Wernery,U. (2005).** Incidence of spontaneous ovulation and development of the corpus luteum in non-mated dromedary camels (*Camelus dromedarius*). *Theriogenology* 64, 292–304.
46. **Nawito M et al; 1967.** Reproduction in the female camel. *Bull. Anim. Sci. Res. Inst.*, Cairo, No 2, 82pp.
47. **Omar, M.A., Ismail, E.M., Elharjri, M.N. (1984).** Seasonal variations of sexual disorders in the "she-camels *Camelus dromedarius*. *Journal Egypt. Veterinary. Medicine. Assiut.* 44.3, 51-59.
48. **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.
49. **Pan G et al. (1986).** Ovulation-inducing effect of the seminal plasma injected intramuscularly in Bactrian camel. *Chin. agric. Sci.*, 2: 78-84.
50. **Patey, M. (2013).** Traitement des kystes folliculaires chez la vache par injection de buséréline par la voie epidurale THESE pour le diplôme d'Etat de Docteur Veterinaire. Ecole Nationale Veterinaire, Agroalimentaire Et De L'alimentation Nantes Atlantique-Oniris. 179 P

Références bibliographiques

51. **Planchenault D. (1984).** Production camelines. Résultats zootechniques. Projet de développement de l'élevage dans le Niger Centre-Est. 213. Maisons-Alfort: IEMVT.
52. **Rai A.K. et al (1990).** Induction of early puberty in female camels. Proceeding of workshop Paris; 211-224
53. **Ribadu, A.Y., Ogwu, D., Njoku, C.O., Eduvie, L.O. (1991).** An abattoir survey of female genital disorders of imported camels (*Camelus dromedarius*) in Kano, Nigeria.
54. **Richard D. (1980).** Le dromadaire de la légende à la production. Afrique agriculture .
55. **Richard et al. (1984).** Le dromadaire et son élevage. Maisons-Alfort : CIRAD IEMVT, 164 p.
56. **Sghiri A. (1987).** Evaluation des performances de reproduction d'un troupeau camelin à laâyoune (*Camelus dromedarius*). Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat. Maroc.
57. **Shalash M.R. (1965).** Some reproductive aspects in the female camel. World rev. Of Anim. Prod. 103-109.
58. **Shalash M.R. et Nawito M. (1964).** Some reproductive aspects in the female camel.
59. **Shalash, M.R. (1987).** reproduction in camels. pp. 24, 1-25.
60. **Skidmore J.A. et al. (1995).** The ovarian follicular wave pattern in the mated and non-mated dromadery camel (*Camelus dromedarius*). Journal of Reprod and Fertil supplement. 49, 545-548.
61. **Skidmore J.A. et al. (1996).** The ovarian follicular wave pattern and induction of ovulation in the mated and nonmated one-humped camel (*Camelus dromedarius*). J. Reprod. Fertil. 106: 185-192.
62. **Smith, K.C., Long, S.E., Parkinson, T.J. (1998).** Abattoir survey of congenital reproductive abnormalities in ewes. Vet Rec; 143(25):679 –85.
63. **Stewart H.J et al. (1989).** Sheep anti-luteolytic interferon cDNA sequence and analysis of mRNA levels. J. Mol. Endocrinol., 2: 65-70.
64. **Švara, T, Mitja, Gombač, Polona, Juntos, Milan, Pogačnik. (2009).** Malignant Ovarian Granulosa Cell Tumour in a Ewe. Acta. Vet. Brno, 78: 281–285; doi:10.2754/avb200978020281.
65. **Tayeb, A.M. (1953).** Les organes génitaux de la chamelle. Vet.J. vétérinaire des pays tropicaux. 67.4, 213-221.

Références bibliographiques

66. **Tibary A. *et al.* (1997).** Reproductive physiology in the female Camelidae. In: Tibary A. Ed., *Theriogenology in camelidae: Anatomy, physiology, pathology and artificial breeding*. Rabat, Maroc, Institut agronomique et vétérinaire Hassan 2, p. 489.
67. **Tibary A, Anouassi A. (1996).** Ultrasonographic changes of the reproductive tract in the female camel (*Camelus dromedarius*) during the follicular cycle and pregnancy. 3: 71-90. *Camel Pract. Res.*
68. **Tsumura, I., Sasaki, H., Minami, S., Nonami, K., Nakaniwa, S. (1982).** Cyst formation in
69. **Waheed, M.M., Hamouda, M.A., Al-Dughaym, A.M. (2009).** Uterine histopathological
70. **Wilson R.T. (1984).** Quelques paramètres de la reproduction chez la chamelle de l'Aïr (Niger).
71. **Wilson. (1984).** The camel. (Longman, Éd.) New York.
72. **Yagil R. et Etzion Z. (1984).** Enhanced reproduction in camels (*Camelus dromedarius*). *Biochem. Physio.*, Vol. 79, No 1A.
73. **Youngquist, R.S. (1988).** Anestrus and infertility in the cow. In: *Fertility and Infertility in Veterinary Practice*, 4th edn. Bailliere Tindall, pp. 91–112.
74. **Zhao X. *et al.* (2001).** Isolation of ovulation inducing factors in the seminal plasma of Bactrian camel (*Camelus bactrianus*) by DEAE-cellulose chromatography. *Reprod. domest. Anim.*, 36: 177-81.