



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la  
Recherche Scientifique  
جامعة البليدة 1  
Université Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biotechnologies et Agro-Ecologie

*Mémoire*

*En vue de l'obtention du Diplôme d'un Master Académique*

*Option*

*Biotechnologie et Pathologie Moléculaire*

*Thème*

**Etude histopathologique des anomalies ovariennes  
chez *Camelus dromedarius***

Présenté par :

**BOUKHALFI Naziha**

**KEHLI Yasmine**

*Devant le Jury :*

<b>M. TERZALI</b>	<b>Maitre de conférences A</b>	<b>SNV, Blida1</b>	<b>Présidente</b>
<b>M. ZATRA Y.</b>	<b>Maitre de conférences B</b>	<b>ISV, Blida1</b>	<b>Examinatrice</b>
<b>M. DJAZOULI ALIM FZ.</b>	<b>Professeur</b>	<b>SNV, Blida1</b>	<b>Promotrice</b>
<b>M. REBAIA I</b>	<b>Doctorante</b>	<b>SNV, Blida1</b>	<b>Co-Promotrice</b>

## *Dédicaces*

À ma chère mère **HADDA YAHIA** Celle qui m'a toujours comblé d'amour et de tendresse, que Dieu te protège.

À mon très cher père **NOUREDDINE** Grâce à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension.

À mon cher fiancé, aucune dédicace ne serait exprimer l'amour, le respect que je ressens pour toi **HAMZI MOHAMED**, ni ne saurait te remercier pour ton aide sans limites et ta présence permanente à mes côtés.

À Mes chers frères et mes chères sœurs : **AMIRA, NOUHA HAROUNE, ANSE et ADAM**, source de joie et de bonheur, je vous souhaite un avenir plein de sante et de réussite.

À mes tantes **DJAMILA, HALOUM et HAKOM** je vous dédie ce travail pour votre amour et vos prières pour que je réussisse, en particulier ma tante **DJAMO** Merci beaucoup pour tout ce que vous m'avez donné et je suis en détresse besoin.

À mon binôme et son mari, merci d'avoir fait ce travail avec moi, merci pour votre participation et votre sérieux, sans vous, ce travail n'aurait jamais abouti, et un merci particulier à **AHMED HENNI** Grace à lui, nous avons pu obtenir les échantillons.

À Ma chère tante **NAWEL**, pour l'affection et l'amour qui m'ont donné le courage et la force dans les moments les plus difficiles. À mes adorables copines **HINDO, MEHLI, MAIMOUNA** qui m'ont donné le pouvoir et le courage de continuer jusqu'à la fin.

À mes copines **NAZIHA et IMANE**, merci d'avoir toujours été là pour moi, d'avoir su me motiver et me pousser vers l'avant quand j'étais au plus bas, merci d'avoir su me reconforter dans les moments les plus difficiles. Vous êtes pour moi un don de dieu.

À Ma Co-promotrice **IMANE** aucune dédicace ne saurait exprimer tout l'amour que j'ai pour vous.

**YASMINE**

## *Dédicaces*

À mes chers parents, **Abi Mr BOUKHALFI OMAR** et **Omi OTMANI NAWELLE**. Avant tout, Je les remercie pour leurs efforts pour m'élever de la meilleure façon, depuis l'enfance jusqu'à maintenant. Je leur dédie mon travail grâce à leur soutien, leur tendresse, leur amour et leurs grands encouragements, qui m'ont donné la force et la capacité de dépasser et de réussir.

À mon mari chéri **HENNI AHMED** ; Je lui dédie mon travail pour son grand soutien, sa tendresse et ses encouragements quotidiens, comme ses mots qui me motivent et augmentent ma volonté d'étudier. Et Je lui suis particulièrement reconnaissant car par la grâce de Dieu, grâce à lui, j'ai pu **récolter** les échantillons pour mes recherches (ovaires de cham) . Que Dieu le protège. Et je lui souhaite tout le succès, le bonheur et le contentement avec moi.

À mes très chères sœurs **HIND, MEHLI, MAIMOUNA, ASSIA ET ANFEL** qui sont la source de bonheur et me donnent l'espoir et la volonté de réussir. Je leurs souhaite le meilleur et le succès dans leurs vies.

À ma grande mère Mima **BENLALEM RACHIDA** pour ses grands encouragements envers moi, et je lui souhaite santé et bien-être. Qu'Allah la protège et prolonge sa vie.

À mon cher oncle **OTMANI ABED EL KADER**, je vous remercie pour votre encouragement et je vous souhaite une vie pleine de joie avec vos enfants.

À ma chère tante **NOURA**, Je vous souhaite la santé et une vie heureuse. Qu'Allah te protèges.

À ma chère Binôme **KEHLI YASMINE**, Je la remercie d'avoir travaillé avec moi avec toute sa volonté et pour ses bonnes paroles qui me donnent de la force dans mes études. Je lui souhaite tout le meilleur et une vie heureuse. À mes chères copines **MAISSA ET IMANE**, Je vous souhaite tout le meilleur et une vie pleine d'amour et de bonheur.

**NAZIHA**

## **Remerciements**

*Tout d'abord nous rendons grâce à ALLAH, lui qui nous a permis d'être bien portant afin d'effectuer ce travail du début jusqu'à la fin.*

*Nos remerciements vont, à notre promotrice **Pr. DJAZOULI ALIM FATMA ZOHRA**, qui nous a guidés avec ses orientations, ses conseils et ses critiques tout au long de ce travail de recherche. Nous ne pouvons pas que lui être reconnaissants surtout pour ses qualités intellectuelles et humaines.*

*Nous exprimons nos remerciements à notre Co-promotrice **REBAIA IMANE** de m'avoir énormément aidé et encouragé, de sa confiance et ses conseils, sa disponibilité pour le co-encadrement de ce travail.*

*Nos remerciements vont également à **Dr. TARZAALI D** pour l'honneur d'avoir accepté de présider ce travail.*

*Nous remercions également **Dr ZATRA Y**, pour l'honneur qu'elle fait en acceptant d'évaluer ce travail et de participer à la soutenance.*

*Nous remercions Madame **HASNIA**. Pour son aide pratique et son soutien morale.*

*Nous remercions particulièrement **Mlle HAMDANI K** Merci pour son aide et ses nombreux services rendus.*

*Nous adressons aussi nos plus vifs remerciements à **Mr AMDEH AISSA** coordinateur de service d'annapathe d'hôpital de Beni Messous pour son accueil au sein de son service, et aussi tout le personnel du ce service.*

*Nous remercions particuliers à chacun des responsables de la Direction de l'Agriculture, de la wilaya d'El Oued et de Biskra pour leur gentillesse et pour nous avoir permis d'accepter l'échantillonnage (les ovaires de la chamelle) au l'abattoir.*

*Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre stage et qui nous ont aidées lors de la rédaction de ce mémoire.*

# Table des matières

Liste des figures .....	vii
Liste des abréviations .....	viii
Résumé .....	ix
ملخص .....	xi
Introduction .....	1
1 Intérêts socio-économique et culturel du dromadaire .....	2
2 Biologie de la reproduction de la chamelle .....	2
2.1 Age de la puberté .....	2
2.2 Cycle Sexuel .....	2
3 Adaptation du dromadaire aux conditions difficiles des terres arides .....	3
4 Anatomie et histologie de l’ovaire .....	4
4.1 Anatomie et structure tissulaire de l’ovaire .....	4
4.2 Gamétogenèse .....	5
4.2.1 Ovogenèse .....	5
4.2.2 Folliculogenèse .....	6
5 Pathologies ovariennes .....	7
5.1 Anomalies inflammatoires .....	7
5.2 Anomalie congénitale .....	7
5.3 Anomalies tumorales .....	8
5.4 Kystes folliculaires et kystes du corps jaune .....	8
5.5 Tumeurs épithéliales .....	9
5.6 Tumeurs germinales .....	9
5.7 Tumeurs des cordons sexuels et du stroma gonadique .....	10
Matériel et méthodes .....	11
1 Lieu et durée de la réalisation de la partie pratique .....	11
2 Matériel biologique .....	11
2.1 Taxonomie de l’animal .....	11
3 Matériel non Biologique .....	11
4 Échantillonnage .....	12
5 Etude macroscopique .....	12
6 Etude histologique .....	12
6.1 Fixation : .....	12

<b>6.2</b>	<b>Déshydratation.....</b>	<b>12</b>
<b>6.3</b>	<b>Confection des blocs de paraffine.....</b>	<b>13</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Imprégnation à la paraffine.....</b>	<b>13</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Inclusion à la paraffine.....</b>	<b>13</b>
<b>6.4</b>	<b>Microtomie et confection des coupes.....</b>	<b>14</b>
<b>6.5</b>	<b>Préparation des coupes pour l'observation.....</b>	<b>14</b>
<b>6.5.1</b>	<b>Préparation des lames gélatinées.....</b>	<b>15</b>
<b>6.6</b>	<b>Coloration à l'Hématoxyline et Eosine.....</b>	<b>15</b>
<b>6.6.1</b>	<b>Préparation de la coloration l'Hématoxyline et Eosine (H&amp;E).....</b>	<b>15</b>
<b>6.6.2</b>	<b>Technique de coloration l'Hématoxyline et Eosine (H&amp;E).....</b>	<b>15</b>
<b>6.7</b>	<b>Montage des coupes.....</b>	<b>16</b>
<b>6.7.1</b>	<b>Déparaffinage et Réhydratation.....</b>	<b>16</b>
<b>6.7.2</b>	<b>Montage entre lame et lamelle.....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Observation et capture d'images.....</b>	<b>17</b>
	<b>RÉSULTATS.....</b>	<b>18</b>
<b>1</b>	<b>Anatomo-pathologie des anomalies ovariennes retrouvées après l'abattage des femelles ....</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>Histologie d'un ovaire normal de femelle âgée de race chaambi.....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>Follicules ovariens hémorragiques chez des chammelles de races Chaambi- Sahraoui (Mixte) et Chaambi.....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>Follicules ovariens kystiques chez des femelles de race Sahraoui.....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>Hydrobursite ovarienne chez la chamelle de race Sahraoui.....</b>	<b>29</b>
	<b>DISCUSSION.....</b>	<b>31</b>
<b>1</b>	<b>Ovaires de femelles âgées.....</b>	<b>31</b>
<b>2</b>	<b>Kystes folliculaires hémorragiques.....</b>	<b>31</b>
<b>3</b>	<b>Kystes folliculaires.....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>Hydrobursite ovarienne.....</b>	<b>35</b>
	<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>37</b>
	<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>38</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>41</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1 : A,</b> (Pâturage dromadaires région Ghardaïa), B (Ferme de Tidjane région d'El oued).....	3
<b>Figure 2 :</b> Ovaire prélevé sur une femelle de dromadaire après abattage.....	4
<b>Figure 3 :</b> Structure de l'ovaire.....	5
<b>Figure 4 :</b> Différentes étapes de la folliculogénèse.....	7
<b>Figure 5 :</b> Aspect macroscopique des affections génitales rencontrées chez les chamelles du sud-est algérien. A. kyste folliculaire, b. kyste hémorragique.....	9
<b>Figure 6 :</b> Dromadaire ( <i>Camelus dromedarius</i> ).....	11
<b>Figure 7 :</b> Dromadaire de race Sahraouie.....	12
<b>Figure 8 :</b> Dromadaire de race Chaambi.....	12
<b>Figure 9 :</b> Schéma représentant les étapes de déshydratation et éclaircissement .....	13
<b>Figure 10 :</b> Différentes étapes de confection des blocs.....	14
<b>Figure 11 :</b> Obtention des coupes des ovaires sous forme des rubans de paraffine 4µm.....	14
<b>Figure 12 :</b> Procédure de montage.....	16
<b>Figure 13 :</b> Lames histologiques rongées pour l'observation.....	16
<b>Figure 14.</b> Ovaires de femelles âgées et différentes anomalies ovariennes observées chez les chamelles de races variées.....	20
<b>Figure 15 :</b> Hydrobursite et kystes ovariens chez une chamelle de race Sahraoui.....	21
<b>Figure 16 :</b> Ovaire d'une chamelle âgée de race Chaambi.....	23
<b>Figure 17 :</b> Ovaire d'une femelle âgée présentant un follicule hémorragique.....	25
<b>Figure 18 :</b> Kyste folliculaire ovarien chez une race de chamelle Chaambi.....	26
<b>Figure 19 :</b> Kyste folliculaire chez une chamelle de race Sahraoui.....	28
<b>Figure 20 :</b> Ovaire contenant des follicules hyoertrophiques chez une femelle de race Sahraoui atteinte d'une hydrobursite unilatérale.....	30

## Liste des abréviations

<b>CPG</b>	Cellules germinales primordial.
<b>CJ</b>	Corps jaune.
<b>Cb</b>	Corpus albicans.
<b>Cp</b>	Capillaires.
<b>CF</b>	Cavité folliculaire.
<b>Ep</b>	Epithéliale interne.
<b>F</b>	Follicule.
<b>Fd</b>	Follicule en développement.
<b>Fn</b>	Follicule non développement.
<b>Fa</b>	Follicule atrésique.
<b>Gr</b>	Granulosa.
<b>HOC</b>	kyste ovarien hémorragique.
<b>HyF</b>	Follicule hypertrophique ou kystique.
<b>ky</b>	kystes.
<b>T</b>	Théque.

## Résumé

Nous avons réalisé une étude visant à identifier les anomalies ovariennes chez les chamelles de races locales du sud-est algérien. L'objectif principal était d'identifier les causes pathologiques qui affectent la fertilité de ces animaux. Après avoir établi un diagnostic basé sur des raisons pathologiques et une diminution de la fertilité, nous avons prélevé les ovaires de femelles appartenant à différentes races (Chaambi, Sahraoui et mixte Chaambi-Sahraoui) après l'abattage, afin de les soumettre à une analyse anatomopathologique. Les échantillons ont ensuite été fixés avec du formaldéhyde, puis traités selon les techniques histologiques, en les coupant et en les colorant à l'hématoxyline et à l'éosine, permettant ainsi la réalisation d'une étude histopathologique.

L'analyse histopathologique nous a permis d'observer des cas d'ovaires chez des femelles de dromadaires. Ces ovaires présentaient une conformation externe lisse, avec la présence de rares follicules visibles dans le parenchyme, ainsi que d'autres structures telles que des hémorragies et des corps blancs (corpus albicans). Dans d'autres femelles, des kystes mesurant plus de 2 cm ont été détectés, certains étant recouverts d'une importante quantité de sang à l'intérieur (kystes hémorragiques), tandis que d'autres contenaient un liquide clair (kystes non hémorragiques).

En outre, nous avons identifié un cas d'hydrobursite, caractérisé par l'accumulation d'une grande quantité de liquide entre l'ovaire et la bourse ovarienne. Cette dernière présentait des kystes, tandis que d'autres régions montraient la coexistence de follicules en développement.

**Mots-clés :** *Camelus dromedarius*, ovaire, histopathologie, kystes, hydrobursite, infertilité.

### **Abstract:**

Our study focused on investigating ovarian abnormalities in camels of local breeds from southeastern Algeria. The aim was to identify the pathological causes that impact the fertility of these animals. After being diagnosed for pathological reasons and a decrease in fertility, the ovaries of females from different races (Chaambi, Sahrawi, and mixed Chaambi-Sahrawi) were collected after slaughter and subjected to anatomopathological analysis. The samples were fixed with formaldehyde and processed using histological techniques, including cutting and staining with Hematoxylin and Eosin, to perform a histopathological study.

The histopathological analysis allowed us to observe cases of ovaries in camel females. The ovaries exhibited a smooth external conformation, with rare follicles observed in parenchymal sections, along with the presence of other structures such as hemorrhages and white bodies (corpus albicans). In other females, cysts measuring more than 2 cm were observed. Some cysts were covered with a significant amount of blood internally (hemorrhagic), while others contained clear fluid (non-hemorrhagic).

Additionally, a case of hydrobursitis was identified, characterized by the accumulation of a large quantity of fluid between the ovary and the ovarian bursa. The bursa contained cysts, while in other areas, developing follicles coexisted simultaneously.

**Keywords:** *Camelus dromedarius*, ovary, histopathology, cysts, hydrobursitis, infertility.

## ملخص

قمنا بإجراء دراسة بهدف تحديد الشوائب المبيضية لدى الجمال من سلالات محلية في جنوب الجزائر . كان الهدف الرئيسي هو تحديد الأسباب المرضية التي تؤثر على خصوبة هذه الحيوانات. بعد وضع التشخيص بناء على الأسباب المرضية وتدهور الخصوبة ، قمنا بأخذ المبايض من الإناث التابعة لسلالات مختلفة (شعامبي ، صحراوي و سلالة من شعامبي صحراوي مختلط ) بعد ذلك تعرض لتحليل ترشيحي مرضي . ثم تثبت العينات في الفورمالديهايد، والاجتماعية لتقنيات النسيجية، تقطع العينات وتلون الهيماتوكسيلين والإيوزين، مما سمح بإجراء دراسة نسيجية .

أتاح لنا التحليل المرضي والنسيجي ملاحظة حالات تضخم المبيض في إناث الجمال. هذه المبايض كانت تظهر تشكيلة خارجية ناعمة ، مع وجود بعض هذه الحويصلات البويضة النادرة مرئية في نسيج العقدي بالإضافة إلى هياكل أخرى مثل النزف والجسم الأبيض في حالات أخرى تم اكتشاف حالات كيسية تزيد قياسها 2 سم ، بعضها مغطى بكمية كبيرة من الدم . حالات كيسية تزيد قياسها عن 2 سم، (التكيسات النزفية ) بينما تحتوي الأخرى على سائل واضح (التكيسات غير النزفية).

بالإضافة إلى ذلك تم تحديد حالة من تضخم الحوصلة التي تتميز بتراكم كمية كبيرة من السائل بين المبيض والجيب المبيضي. وقد ظهرت في هذه الحالة كيسات في الجيب المبيضي ، في حين أظهرت مناطق أخرى وجود حويصلات في مراحل التطور المختلف

الكلمات الرئيسية :الجمال ، التكيسات، تضخم الحوصلة، العقم

# Introduction

Les dromadaires ont une faible reproductibilité par rapport aux autres mammifères domestiques.(**Ghoneim et al., 2021**).

La physiologie de la reproduction est perturbée par divers facteurs, notamment une courte saison de reproduction, une puberté tardive, une longue période de gestation et des carences nutritionnelles spécifiques et non spécifiques. Les infections, les dysfonctionnements immunitaires , le stress environnemental, et la faible libido chez les mâles conduisent à une mauvaise gestion des zones d'élevage des dromadaires, affectant négativement leurs performances de reproduction et de production(**Mandefro et al., 2020**).

Notre travail c'est intéresser à l'étude histopathologique des ovaires des femelles de différentes races : Sahraoui, chaambi, mixte...abattus pour des raisons pathologiques au sud-est de notre pays. La comparaison de différentes caractéristiques anatomiques des ovaires saines et histopathologies des ovaires des kystes ou des tumeurs, ainsi que la nature tissulaire qui compose ces kystes ovariennes rencontrées chez la chamelle.

Ce mémoire est composé de trois chapitres essentiels. Après une introduction, le premier chapitre rapporte les différentes données bibliographiques relatives à ce sujet de recherche. Dans le deuxième chapitre nous décrivons le matériel d'étude et les différentes techniques utilisées pour réaliser ce travail. Le troisième chapitre comporte les résultats obtenus et leur discussion à la lumière des données bibliographiques. Le mémoire se terminant par une conclusion générale et les perspectives suivis par les références bibliographiques.

## 1 Intérêts socio-économique et culturel du dromadaire

Le dromadaire est un bétail qui présente de nombreux avantages pour l'humanité et est naturellement utilisé pour la production de lait et viande (Les dromadaire font partie des animaux importants du système de production agricole en raison de la qualité de leur lait et de leur viande), Utilisations lucratives (joue un rôle important dans la vie de la communauté du désert, grâce à ses performances sportives en tant qu'animal de course (habile), culturel, en tant qu'échiquier pour les fêtes (concours et jeux), tourisme et comme outil de transport) Industrie des dromadaire (viande et lait , le poil de chameau est recherché pour une gamme de textiles à forte identité. En outre, les peaux de chameau visent également à développer une petite industrie ... ect)(**Senoussi et al. 2023**).

## 2 Biologie de la reproduction de la chamelle

### 2.1 Age de la puberté

La puberté chez les chameaux survient généralement entre 3 et 4 ans. L'activité sexuelle peut commencer à 2-3 ans.(**Purohit et al. 2020**)

### 2.2 Cycle Sexuel

L'activité sexuelle se déroule généralement toute l'année, mais selon le changement de température et de cycle folliculaire. Ainsi, la durée moyenne du cycle folliculaire est de 24,2 jours (11 à 35 jours) : en moyenne 19 jours en été, 23,5 jours en automne, 27 jours en hiver et 28 jours au printemps.

**La durée du cycle :** De 14 à 22 jours et la période de chaleur de 3 à 4 jours, tandis que le follicule prend 2-3 semaines (l'intervalle entre l'émergence et la maturité) et est plus long au début de la saison de reproduction, ce dernier est dans les mois froids avec des jours courts. (**Zaher et al., 2023**)

**Œstrus :** Dure de 3 à 4 jours ou de 3 à 6 jours, selon les auteurs, La fécondation se fait de préférence pour la reproduction le premier ou le deuxième jour des chaleurs. Pendant l'œstrus, des changements hormonaux se produisent : agitation, sécrétions de la vulve, élévation, soulèvement de la queue.

**L'ovulation :** Est provoquée (déclenchée par la saillie) 36 à 48 heures après l'accouplement chez les femelles. Ceci est suivi par le développement d'un corps jaune.

**Corps jaune :** La taille du corps jaune augmente jusqu'au jour 7 après l'ovulation ( $15 \pm 5$  mm) et reste palpable jusqu'à 13 à 21 jours après l'ovulation. Alors que le taux de progestérone dans le sang atteint son maximum après l'accouplement  $8,5 \pm 1,3$  jours ( $4,5 \pm 1,5$  ng/ml) puis diminue à moins de 1 ng/ml  $11,6 \pm 1$  jour après l'accouplement. (Meyer 2009)

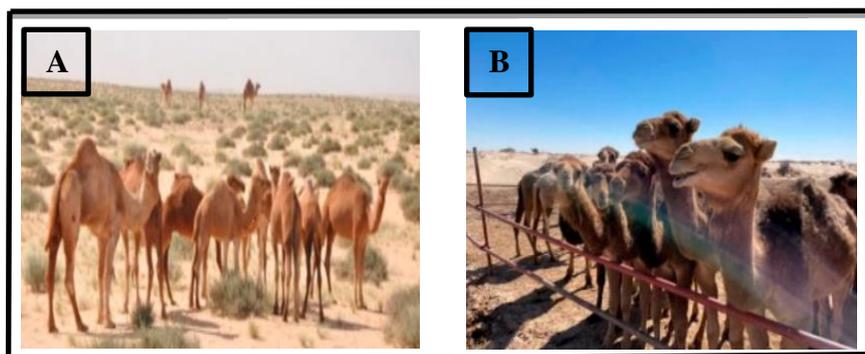
**La gestation:** La durée de gestation chez la chamelle varie de 11 à 13 mois. (WILSON, 1984)

### 3 Adaptation du dromadaire aux conditions difficiles des terres arides

Les dromadaires peuvent vivre sans nourriture ni eau jusqu'à 5 à 7 jours en été et 50 jours en hiver. Ils n'ont pas besoin d'eau s'ils disposent de pâturages riches en humidité.

#### ❖ Systèmes d'élevage spécialisés

Le pâturage des dromadaires est devenu une activité florissante dans les zones désertiques, où ces troupeaux dépendent d'un système d'alimentation adopté par les éleveurs de dromadaire et se caractérise par trois modes différents : nourris à l'herbe (**Fig.1A**), nourris à l'étable (**Fig.1B**) ou mixte. Alors que chaque système dépend d'une fonction spécifique (Senoussi et al., 2023).



**Figure 1 :** A, (Pâturage dromadaires région Ghardaïa), B (Ferme de Tidjane région d'El oued) (Senoussi et al. 2023).

#### ❖ Alimentation du dromadaire en Algérie :

Le régime alimentaire de dromadaire est basé sur différents types de pâturages du désert, Pour mieux se protéger des rigueurs de l'hiver, les éleveurs donnent un mélange de blé, d'orge et de foin en novembre et les lâchent dans la nature en février pour profiter des alpages.

Selon une étude menée en Algérie, les plantes dont se nourrissent les chameaux sont principalement des plantes vivaces spontanées qui comprennent 13 espèces appartenant à 10 familles. Au nord du Sahara, 12 espèces de 8 familles sont observées, De plus, les plantes les plus broutées par les chameaux dans la région du Hoggar sont *Tamarix aphylla* et *Tamarix gallica*, ainsi que d'autres groupes de plantes (Boukhechem et al. 2023).

#### 4 Anatomie et histologie de l'ovaire

Les ovaires des dromadaires non gravides sont ovales ou ridés, et le dos et l'abdomen sont plats. La taille et la forme des ovaires varient en fonction du contenu folliculaire et du corps jaune. (Purohit et al. 2020)



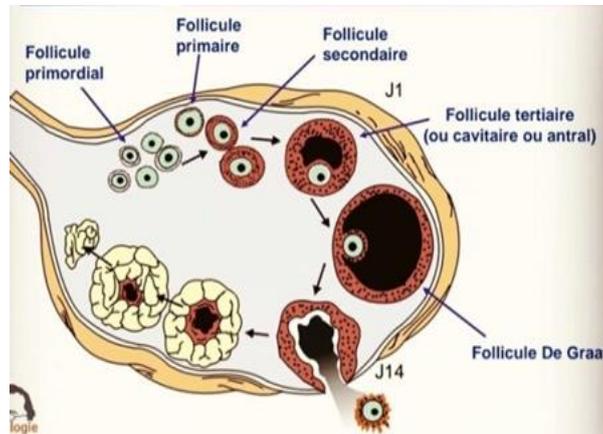
**Figure 2 :** Ovaire prélevé sur une femelle de dromadaire après abattage (Moawad et al. 2020).

##### 4.1 Anatomie et structure tissulaire de l'ovaire

L'ovaire est relié au ligament large par des plis péritonéaux qui permettent aux vaisseaux sanguins et aux nerfs d'entrer dans l'ovaire par le niveau hilaire ; l'ovaire est bordé par un simple épithélium cuboïde qui est une extension de la paroi épithéliale squameuse du mésovarium. L'ovaire est constitué de régions corticales et médullaires (Fig.3).

**Zone corticale :** comprend la couche conjonctive sous-épithéliale dense, la tunique albuginée, qui donne à l'ovaire une couleur blanche à l'état frais ; sous la tunique, les follicules de gamétocytes sont disséminés dans le stroma (en particulier le tissu conjonctif à potentiels multiples). Ces follicules contiennent des ovocytes. Dans le stroma on observe à tout moment des follicules à différents stades et formes dégénérées, en particulier le corps jaune (c'est le follicule de De Graaf, après l'ovulation le contenu est vidé, effondré et froissé ; il va apporter sur celui-ci de la progestérone qui a la deuxième partie du cycle).

**La zone médullaire :** Constitué de tissu conjonctif fibreux à travers lequel circulent les vaisseaux sanguins, les vaisseaux lymphatiques et les nerfs, on note la présence d'artères spiralées appelées artères hélicoïdales. La région périphérique de la moelle est formée de tissu conjonctif plus lâche, ce qui lui permet de "suivre" la déformation de la matrice par les organites qu'elle contient (**Barillier 2007**).



**Figure 3 :** Structure de l'ovaire (**Barillier 2007**).

## 4.2 Gamétogenèse

Chez la femelle des mammifères, la production de gamètes se fait via de deux phénomènes : ovogenèse et folliculogénèse.

### 4.2.1 Ovogenèse

L'ovogenèse est le processus de production d'ovules non fécondés dans l'ovaire. Elle commence tôt dans le développement fœtal avec la transformation des cellules germinales primordiales (CPG) en ovogonies (mitose), puis en ovocytes chez le fœtus (méiose), et enfin non fécondées dans l'œuf adulte sexuellement mature.

Après la différenciation gonadique, la conversion des CPG en oogones est complète au jour embryonnaire 12-13. Les oogones entrent dans la première prophase méiotique et se transforment en ovocytes à différents stades de la prophase méiotique.

La progression nucléaire des ovocytes du leptotène au diptène de la méiose prend environ 4 jours, les chromosomes présentant un croisement dû à la recombinaison et au croisement. Après la naissance, la plupart des ovocytes s'arrêtent à la fin du diplotène, où ils restent jusqu'à ce qu'ils soient stimulés pour reprendre la méiose à l'ovulation. Ce pool de

petits ovocytes non en croissance dépourvus de ZP est la seule source d'œufs adultes non fécondés sexuellement matures (**Dubuc 2021**).

#### 4.2.2 Folliculogénèse

La folliculogénèse correspond à la succession des différentes étapes du développement du follicule depuis le moment où il se met en place lors de la vie foétale jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation et son involution. La folliculogénèse est l'ensemble des phénomènes qui assurent l'apparition puis la maturation des follicules ovariens.

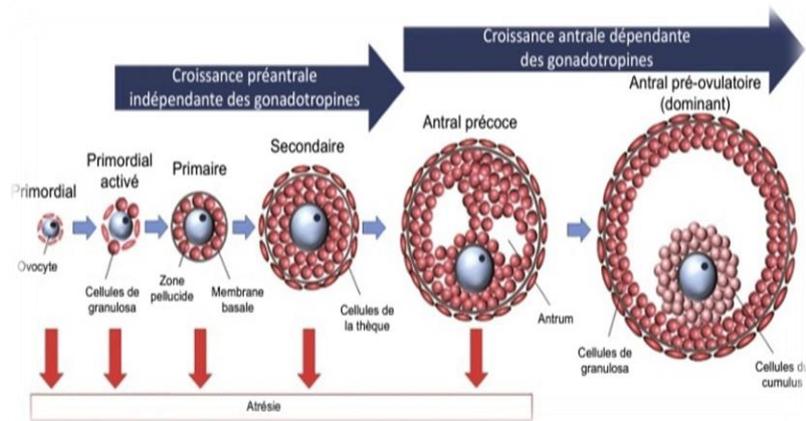
**Follicules primordiaux :** Chez les mammifères, la folliculogénèse ovarienne résulte de la formation de follicules primordiaux (ovocytes entourés d'une seule couche de cellules aplaties de la granulosa) qui se produisent avant ou immédiatement après la naissance. Après la puberté, de nombreux follicules primordiaux commencent à se développer, ovulant à chaque cycle œstral tout au long des années de procréation d'une femme.

**Follicule primaire :** Les follicules primordiaux sont activés pour se développer en follicules primaires (ceux avec une seule couche de cellules cuboïdes de la granulosa).

**Follicules secondaires :** Follicules secondaires (ceux avec des cellules stratifiées de la granulosa mais pas d'antra). Après la formation du follicule secondaire, la thèque commence à émerger et forme une couche autour de la couche de granulosa.

**Follicules antraux :** Les follicules antraux se forment alors avec des cellules thèques matures et un réseau vasculaire dans la couche thèque, et finalement des follicules antraux plus développés sont finalement ovulés.

Ainsi, le follicule est constitué de trois compartiments distincts : un ovocyte et deux types de cellules somatiques, les cellules de la granulosa et les cellules de la thèque. Les cellules de la granulosa sont ensuite divisées en cumulus de granules et en paroi de granules, et les cellules de la thèque sont en outre divisées en membranes interne et externe. Bien que l'atrésie puisse survenir à tout moment au cours de la folliculogénèse, la majorité des follicules sont atrésies dans la phase antrale; la plupart des follicules dans la phase antrale sont atrésies, et peu de follicules sont sélectionnés pour l'ovulation (**fig.4**) (**Matsuda et al. 2012**).



**Figure 4 :** Les différentes étapes de la folliculogénèse. (Peter et Eli 2019)

## 5 Les pathologies ovariennes

Les chamelles ont des ovaires appariés. Les gonades ou gonades de la femelle sont des organes vitaux impliqués dans la maturation des dromadaires. Cellules germinales, stockage et leur sortie.

Les ovaires sont également impliqués dans la stéroïdogénèse, qui est essentielle pour les processus ovariens normaux tels que la croissance des follicules, la maturation des ovocytes et l'ovulation (Elshazly et al. 2019).

### 5.1 Anomalies inflammatoires

Les lésions inflammatoires présentes dans les organes reproducteurs des chameaux comprenaient l'endométrite, l'ovarite et la salpingite, conformément aux rapports précédents. Les lésions inflammatoires peuvent être dues à une infection persistante et à un traumatisme lors des rapports sexuels, car les bergers ont pratiqué l'insertion du pénis dans le vagin (insertion) et les traitements traditionnels utilisent souvent des substances telles que les dattes, les graines noires et le sel, qui peuvent irriter les muqueuses. Provoquer une inflammation (Belina et al., 2021).

### 5.2 Anomalie congénitale

Les anomalies congénitales, celles qui surviennent dans le cadre de l'intersexualité sont pour la plupart évidentes à la puberté ou avant, tandis que des anomalies moins importantes peuvent échapper à l'attention des propriétaires, entraînant de mauvaises performances de reproduction du troupeau. L'anomalie congénitale de l'ovaire comprend L'aplasie/hypoplasie ovarienne ; les ovaires absents, lobulés, accessoires surnuméraires.

- L'aplasie/hypoplasie ovarienne Est une lésion congénitale rare affectant l'appareil reproducteur de la brebis. Le premier, s'il est unilatéral, peut être associé à utérus unicorne ; Les ovaires hypoplasiques sont très petits et aplatis et ne contiennent ni ovocytes ni structures folliculaires. Alternativement, la croissance folliculaire normale est bloquée au stade primordial afin que les ovaires soient épuisés de follicules avec plus d'une couche de cellules de la granulosa (**Palmieri et al., 2011**).
- Un ovaire surnuméraire est défini comme un troisième ovaire indépendant et à une certaine distance des ovaires, et l'ovaire accessoire doit être situé très près de l'ovaire normalement placé. D'autre part, un ovaire lobulé est défini comme un ovaire divisé par une ou plusieurs fissures en deux ou plusieurs lobules (**Tanaka et Kanao 2022**).

### 5.3 Anomalies tumorales

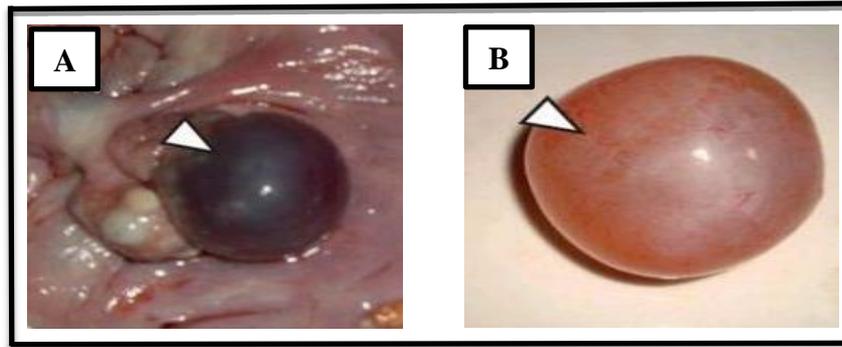
Les kystes physiologiques comprennent les kystes folliculaires et les kystes du corps jaune. Les kystes pathologiques sont considérés comme des néoplasmes ovariens et peuvent être bénins, malins et borderline (**Gatti et Zouaghi 2018**).

Les tumeurs ovariennes se répartissent en trois catégories : les tumeurs épithéliales (55%), les tumeurs germinales (30 %) et les tumeurs des cordons sexuels et du stroma gonadique (8 %). Les groupes histologiques comprennent les adénomes (bénins), les tumeurs prolifératives atypiques (limites) et les tumeurs invasives. Seules ces dernières (malignités) seront développées dans les sections suivantes (**Augustin 2017**).

### 5.4 Kystes folliculaires et les kystes du corps jaune

Un kyste folliculaire se produit lorsqu'un follicule ne se rompt pas et ne libère pas d'ovule. La libération réussie de l'ovule du follicule amène le follicule à produire des œstrogènes et de la progestérone pour la conception. A ce stade, le follicule s'appelle le corps jaune. Parfois, l'ouverture du corps jaune qui a précédemment libéré l'œuf peut se bloquer. Si cela se produit, le corps jaune accumule du liquide, le faisant se développer en un kyste du corps jaune (**Mantecon et al., 2022**).

- **Le kyste ovarien hémorragique (HOC) :** Généralement due à une hypertrophie hémorragique du corps jaune ou à un autre kyste fonctionnel (**Fig.5**) (**Levine et al., 2010**).



**Figure5** : Aspect macroscopique des affections génitales rencontrées chez les chamelles du sud-est algérien. A. kyste folliculaire, B. kyste hémorragique (**Gherissi et al., 2022**).

### 5.5 Tumeurs épithéliales

Les tumeurs épithéliales représentent 60 % de toutes les tumeurs ovariennes et 85 % des tumeurs malignes. Ils proviennent de l'épithélium de surface de l'ovaire. Leur classification est basée sur le type cellulaire de l'épithélium, qui est divisé en cinq types (séreux, mucineux, endométrioïde, cellule claire et cellule de Brunner) ; et le degré histologique de malignité (bénigne, borderline et maligne). Parmi eux, les néoplasmes épithéliaux mucineux représentent 15 à 20 % des lésions ovariennes Selon les séries (**Laurent et al., 2016**).

### 5.6 Tumeurs germinales

Les tumeurs germinales représentent 5 à 10 % des tumeurs ovariennes. Ces tumeurs se développent généralement rapidement et peuvent atteindre de grandes tailles. La grande majorité (95 %) des tumeurs germinales sont représentées par des tératomes kystiques bénins (tumeurs germinales formées de cellules pluripotentes). Ils sont subdivisés en tumeurs bénignes (kystes dermoïdes), en kystes dermoïdes cancéreux (tumeurs malignes dérivées de kystes dermoïdes) et en tumeurs germinales malignes primitives. Histologiquement, ces tumeurs germinales se divisent en deux groupes : les dysgerminomes ovariens et les non-dysgerminomes (**Augustin 2017**).

### 5.7 Tumeurs des cordons sexuels et du stroma gonadique

Les tumeurs des cordons sexuels et du stroma des gonades représentent 6 à 7 % des tumeurs ovariennes en fréquence. Ils contiennent différents types de cellules provenant des cordons sexuels primitifs ou du stroma des gonades embryonnaires primitives. Les cellules stromales impliquées dans ces néoplasmes sont caractérisées comme des cellules stromales, des fibroblastes ou des cellules de Leydig des ovaires. Les cellules du cordon sexuel sont les cellules de soutien et les cellules de la granulosa (**Augustin 2017**).

## Matériel et méthodes

### 1 Lieu et durée de la réalisation de la partie pratique

Notre étude a été réalisée à plusieurs niveaux: l'abattoir "sudest" (Apportez des échantillons et fixations du tissu), le laboratoire Histotechnologie (301) dans le département de Biotechnologie et Agro écologie Université Blida (Déshydratation, imprégnation à la paraffine et préparation des lames gélatinée), l'école nationale de l'aliment et des industries agro-Alimentaires (confection des blocs de paraffine) et le service d'anatomopathologie du Centre Hospitalo-Universitaire de Beni Messous (préparation des coupes histologique et la colorations HE) . La durée était étalée du mois de mars à mai de l'année universitaire 2022/2023.

### 2 Matériel biologique

Le modèle animal de notre étude est le dromadaire (*Camelus dromedarius*) de race locale, aussi appelée Chameau d'Arabie (**Fig.6**). Le matériel biologique d'intérêt est l'ovaire.

#### 2.1 Taxonomie de l'animal

Selon (**BAKHTI 2018**) :

- **Règne** : Animalia
- **Embranchement** : Chordata
- **Classe** : Mammalia
- **Sous classe** : Placentalia
- **Ordre** : Artiodactyla
- **Sous ordre** : Tylopoda
- **Famille** : Camelidae
- **Sous famille** : Camelinae
- **Genre** : *Camelus*
- **Espèce** : *Camelus dromedarius*



**Figure 6** : Dromadaire (*Camelus dromedarius*) (**Originale, 2023**).

### 3 Matériel non Biologique

Distributeur de paraffine, microtome, étuve, stéréo-microscope, microscope photonique, caméra numérique (voir Annexe).

#### 4 Échantillonnage

Des échantillons ont été prélevés à partir des femelles de dromadaires des races suivantes : Sahraoui (**Fig.7**), Chaambi (**Fig.8**) et Mixte. Après abattage des animaux, les ovaires ont été retirés de la cavité pelvienne par dissection.



**Figure 7** : Un dromadaire de race Sahraouie (**Originale, 2023**).



**Figure 8** : Un dromadaire de race Chaambi (**Originale, 2023**).

#### 5 Etude macroscopique

Une vue macroscopique des différents paramètres (aspect, taille, forme...etc.) de l'ovaire donne une idée sur l'état de santé de ces gonades femelles.

#### 6 Etude histologique

Pour l'étude histologique classique, la préparation des coupes fines se fait en plusieurs étapes :

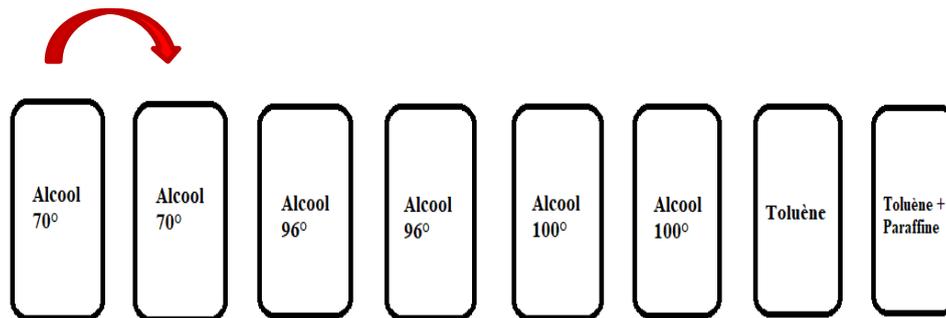
##### 6.1 Fixation :

Les ovaires sont rincés à l'eau distillée puis rapidement fixés dans le formaldéhyde à 10%.

##### 6.2 Déshydratation

La déshydratation élimine l'eau présente en grande quantité dans les tissus, car la paraffine est hydrophobe. Les échantillons contenus dans des cassettes d'inclusion ont été immergés dans des bains d'éthanol à des concentrations croissantes de 70°, 96°, et 100° puis

dans deux bains : le premier toluène et le second toluène + paraffine. La durée est une heure chacun (**Fig.9**) (**Voir Annexe, fiche technique N°2**).



**Figure 9** : Schéma représentant les étapes de déshydratation et éclaircissement

### 6.3 Confection des blocs de paraffine

Afin de réaliser des blocs de paraffine pour confectionner des coupes histologiques et une analyse histopathologique, les tissus doivent passer par les étapes suivantes :

#### 6.3.1 Imprégnation à la paraffine

Le but de l'imprégnation à la paraffine est de la placer entre les éléments tissulaires pour donner de la rigidité au tissu afin qu'il conserve sa structure interne lorsqu'il est coupé. Dans cette étape, les échantillons sont passés à travers deux bains de paraffine liquéfiée à 60°C, le premier bain pendant 1 heure et le second pendant 1 à 24 heures (**Voir Annexe, fiche technique N°3**).

#### 6.3.2 Inclusion à la paraffine

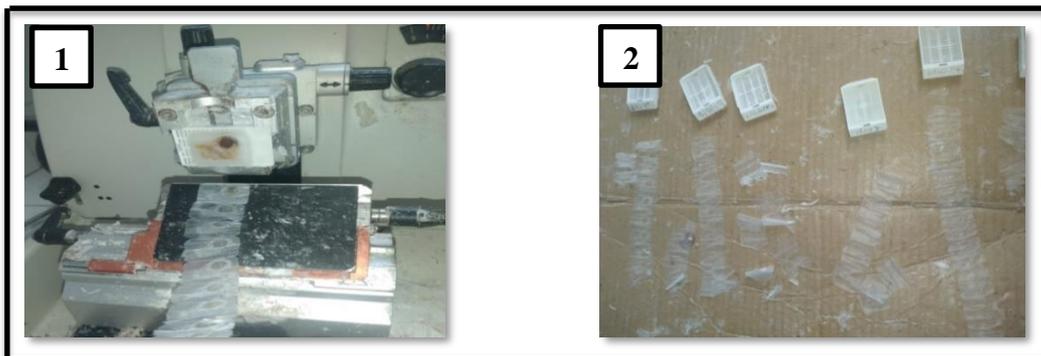
L'inclusion ou l'enrobage à la paraffine fournit au tissu un support externe pour la coupe au microtome et assure une meilleure conservation des tissus. La préparation du bloc de paraffine consiste à placer le tissu d'intérêt ayant subi une étape de circulation. Le moule métallique et la cassette plastique sont préchauffés, le tissu est placé au centre du moule, qui est rempli à sa moitié par la paraffine, la cassette étiquetée est placée sur l'échantillon contenu dans le moule à l'aide de pince préchauffé. Après cette étape, l'ensemble est placé sur une plaque réfrigérée pour fixer le tissu sur la cassette, une fois refroidi, un bloc de paraffine est obtenu après le démoulage (**Fig.10**).



**Figure 10 :** Différentes étapes de confection des blocs (Originale, 2023).

#### 6.4 Microtomie et confection des coupes

Les blocs de paraffine sont refroidis avant de les placer dans le porte-objet du microtome. Des coupes de 3-5  $\mu\text{m}$ . Tout d'abord, le bloc est monté dans un support de bloc de sectionnement réglé sur 10  $\mu\text{m}$  pour éliminer l'excès de paraffine. Lorsque la pièce apparaît sur le plan de coupe, l'échelle est réduite à 3-5  $\mu\text{m}$  pour une lame de ruban (Fig.11) (Voir Annexe).



**Figure 11 :** Obtention des coupes des ovaires sous forme des rubans de paraffine 4 $\mu\text{m}$  (Originale, 2023).

#### 6.5 Préparation des coupes pour l'observation

Les rubans de paraffine obtenus sont ensuite fixés sur des lames préalablement traitées par la gélatine pour une observation ultérieure des coupes.

### 6.5.1 Préparation des lames gélatinées

Le but de cette préparation est d'éviter la séparation des entailles, en particulier dans les procédures histologiques. Les lames doivent être dégraissées par trempage dans de l'alcool et de l'acide chlorhydrique, puis lavées et rincées. Les lames ont été immergées dans une solution constituée d'un mélange gélatine/alun de chrome et séchées à température ambiante pendant 24 heures (**Voir Annexe, fiche technique N°4**).

➤ **Étalement des coupes sur les lames gélatinées :**

L'intérêt de cette étape est d'obtenir des coupes plates sans repliement de ces coupes sur elles-mêmes. Les rubans sont déposés délicatement dans un bain marie réglé entre 40° - 45°C. Une fois les informations de l'échantillon sont préalablement gravées sur la lame correspondante (**Voir Annexe**). Les lames sont placées dans l'étuve à 65°C pendant 24h afin de se débarrasser de l'excès de paraffine.

### 6.6 Coloration à l'Hématoxyline et Eosine

Le but de la coloration est de rendre plus visible les différents composants cellulaires et tissulaires, en utilisant la coloration Hématoxyline et Eosine (H&E). Les coupes doivent être déparaffinées et réhydratées avant coloration. Les colorants sont hydrophiles, tandis que la paraffine est hydrophobe ; c'est pourquoi la coloration des coupes comprend des étapes de déparaffinage et de réhydratation.

#### 6.6.1 Préparation de la coloration l'Hématoxyline et Eosine (H&E)

C'est la technique de coloration topographique classique la plus familière en histologie et histopathologie. La solution d'hématoxyline contient de l'hématéine plus un mordant métallique (sels d'aluminium). Ce dernier fixe le colorant dans les structures basophiles, comme les molécules acides (ADN) en permettant une coloration bleue /violette du noyau.

L'éosine est un colorant acide, il se fixe sur les molécules basiques (acidophiles) retrouvées dans le cytoplasme en donnant une coloration rouge/ rose.

#### 6.6.2 Technique de coloration l'Hématoxyline et Eosine (H&E)

Après la réhydratation, les coupes sont placées dans un bain d'hématoxyline (5 min) puis sont rincées à l'eau du robinet (5 min) pour éliminer l'excès de colorant. Les sections sont ensuite immergées dans un bain d'éosine (1 min) puis rincées à l'eau du robinet pendant 5 min (**Voir Annexe, fiche technique**).

## 6.7 Montage des coupes

### 6.7.1 Déparaffinage et Réhydratation

Avant la coloration, les coupes doivent être complètement exemptes de paraffine en les immergeant dans trois bains de xylène pendant 15 min chacun.

Les coupes sont ensuite réhydratées par immersion successive dans trois bains d'éthanol de concentration décroissante 100%, 96% et 70% pendant 3 min pour chaque bain.

### 6.7.2 Montage entre lame et lamelle

Le montage permet la protection des coupes colorées des contraintes chimiques et mécanique et par conséquent une conservation et un stockage définitifs des coupes histologiques (**Fig.13**). Cette procédure se fait avec du milieu de montage Hydrophobe « Eukitt » (**Fig.12**).



**Figure 12 :** Procédure de montage (**Originale, 2023**).



**Figure 13 :** Lames histologiques rangées pour l'observation (**Originale, 2023**).

## 7 Observation et capture d'images

Les observations ont été réalisées au microscope optique (x4, x10, x20, x40 et x100). Les photos ont été prises à l'aide d'un appareil photo numérique relié à un microscope OPTIKA (Voir Annexe).

## RÉSULTATS

Numérotation des cas	Cas	Race	Figure
1 <sup>ère</sup>	Ovaire normal de femelle âgée	Chaambi	16
2 <sup>ème</sup>	Follicule ovarien hémorragique	Chaambi- Sahraoui (Mixte)	17
3 <sup>ème</sup>	Follicule ovarien hémorragique	Chaambi	18
4 <sup>ème</sup>	Follicule ovarien kystique	Sahraoui	19
5 <sup>ème</sup>	Hydrobursite ovarienne	Sahraoui	15 ; 20

Au cours de la période d'échantillonnage de gonades femelles des chammes de différentes races (Sahraoui, Chaambi et Sahraoui-chaambi), Nous avons constaté après les analyses anatomique et histologique des ovaires, la présence d'anomalies anatomo- et histopathologique qui seront classées et décrites selon les résultats des planches présentés comme suite :

### **1 Anatomo-pathologie des anomalies ovariennes retrouvées après l'abattage des femelles**

La figure 14, présente des ovaires de femelles âgées et d'autres présentant différentes anomalies.

Chez la femelle âgée de la race Chaambi (**Fig.14.1-1'**), l'ovaire démontre la présence de follicules en croissance normale.

Pour la 2<sup>ème</sup> Femelle de race Chaambi/Sahraoui (**Fig.14.2-2'**), l'ovaire contenant un corps jaune (normale de 1.5 cm).

Par ailleurs, des kystes folliculaires hémorragiques chez les races Chaambi/sahraoui et Chaambi sont observés dans la figure 14 (**Fig.14 .3-3'**, **Fig.14.4-4'**) respectivement.

D'autres femelles comme la race Sahraoui (**Fig.14.5-5'**) ont présenté des kystes folliculaires.

Une autre anomalie ovarienne retrouvée chez une race Sahraouie est démontrée dans **la figure 15**, il s'agit de l'hydrobursite avec la présence de deux kystes. La bourse ovarienne est remplie d'une quantité importante (210 ml) de liquide séreux de couleur crème rosée avec une couche de mousse blanchâtre. Des follicules à différents stades de développement. L'autre ovaire renferme des follicules qui ne semblent pas en développement.

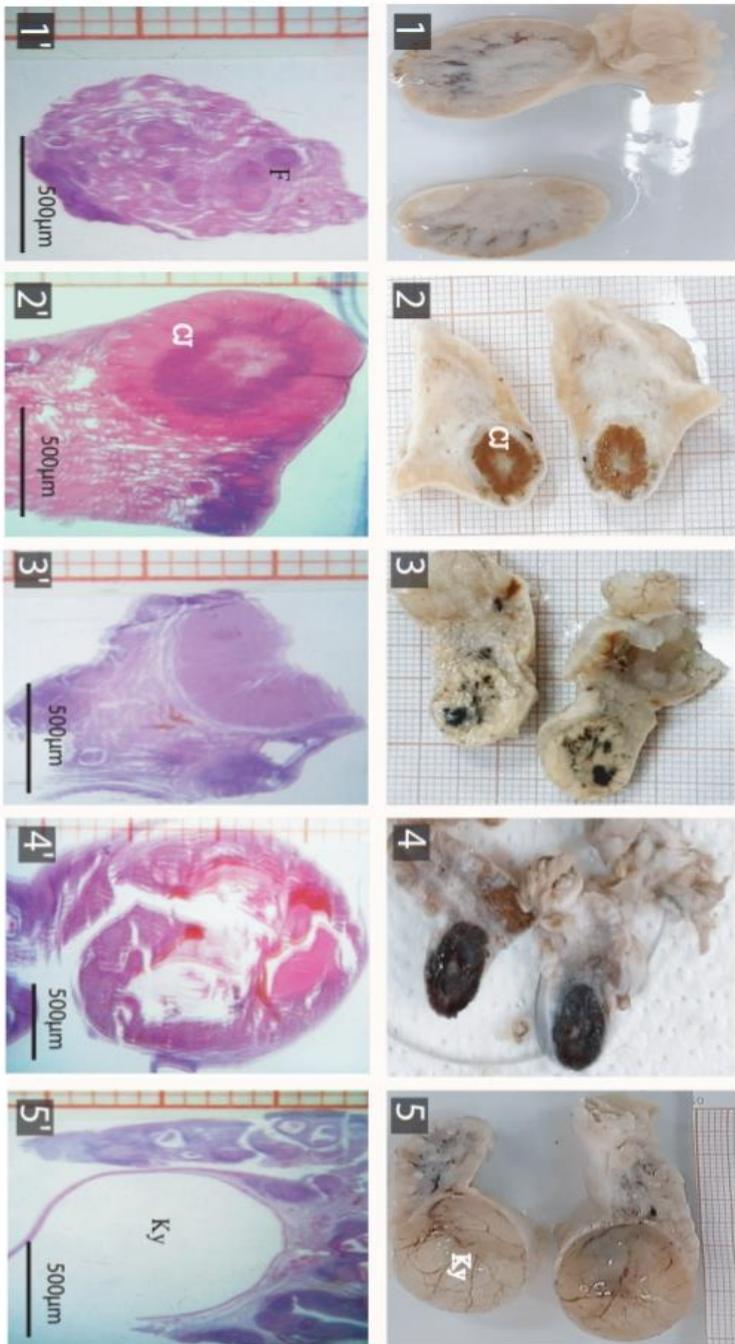
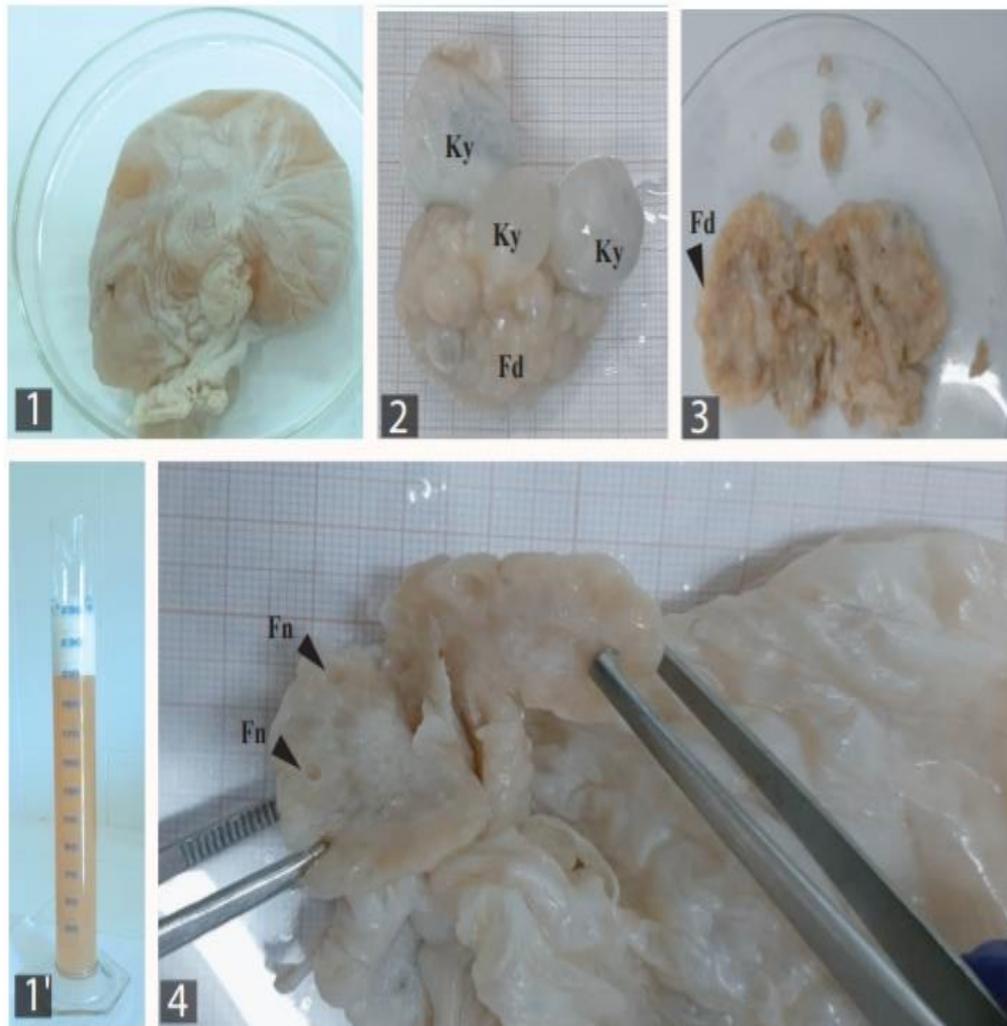


Figure 14. Ovaires de femelles âgées et différentes anomalies ovariennes observées chez les chamelles de races variées

1, 1' : Ovaire sain chez une femelle âgée de la race Chaambi démontrant la présence de follicules en croissance (F). 2, 2' : Ovaire contenant un corps jaune (C) normale de 1.5 cm, chez une race mixte (Chaambi/Sahraoui) âgée . 3, 3', 4, 4' : Kystes folliculaires hémorragiques chez les races Chaambi/sahraoui et Chaambi respectivement. 5, 5' : Kyste folliculaire (Ky) de 2 cm chez la race Sahraoui. Les micrographies en bas sont prises par stéréomicroscope. Coloration Hematoxyline & Eosine

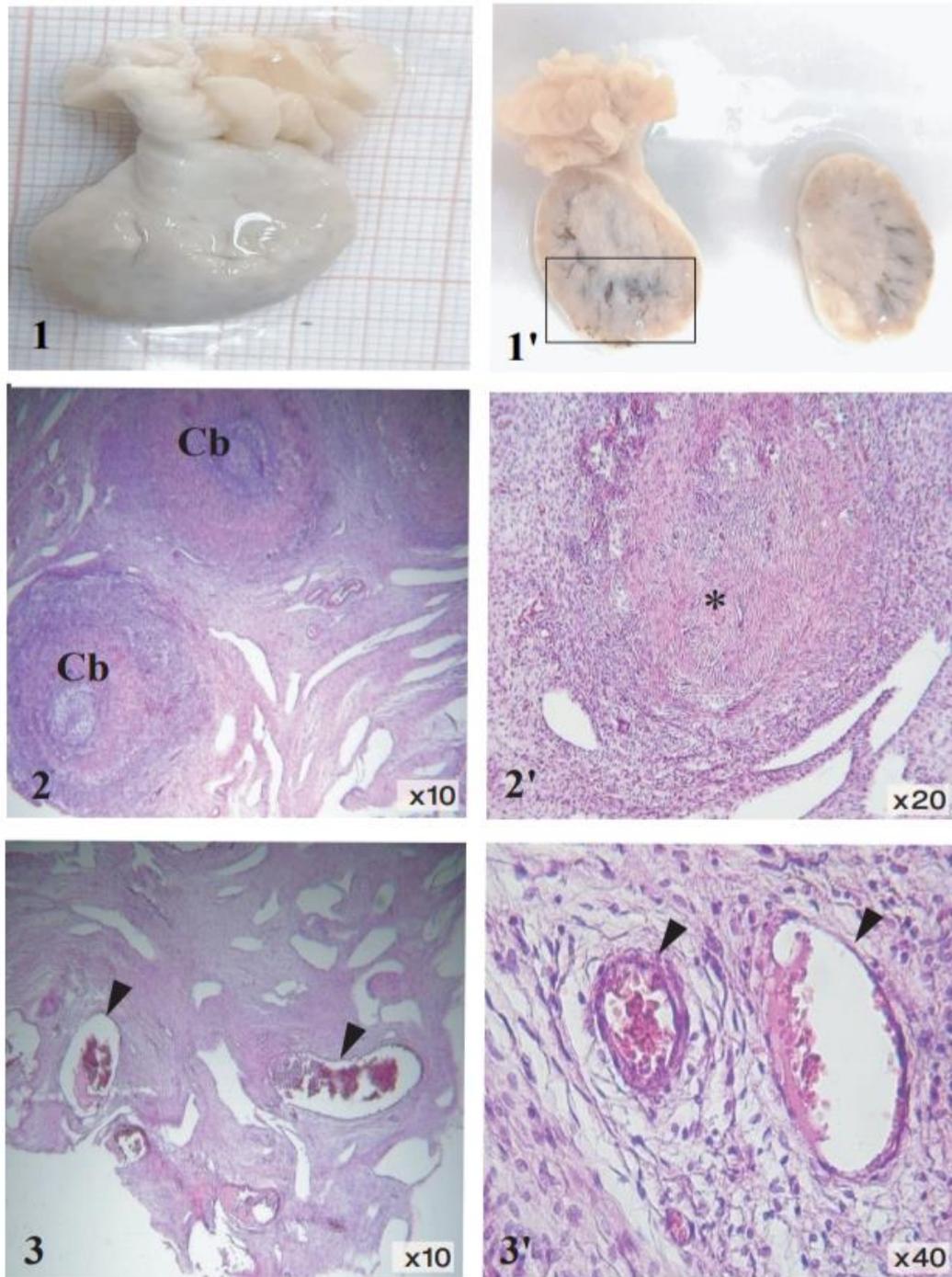


**Figure 15. Hydrobursite et kystes ovariens chez une chamelle de race Sahraoui**

1. Bourse ovarienne remplie d'une quantité importante (210 ml) de liquide séreux (1') de couleur crème rosée avec une couche de mousse blanchâtre. 2, 3: Un ovaire contenant des kystes (ky) et des follicules à différents stades de développement (Fd). 3, 3': L' autre ovaire renferme des follicules non développés (Fn).

## 2 Histologie d'un ovaire normal de femelle âgée de race chaambi

L'ovaire de cette chamelle (**Fig.16**) présente un aspect externe lisse dépourvu de l'aspect granuleux, En coupe transversale une importante vascularisation est observée, Le parenchyme ovarien cortical contient des corps Blancs (corpus albicans) fibrosés.



**Figure 16. Ovaire d'une chamelle âgée de race Chaambi**

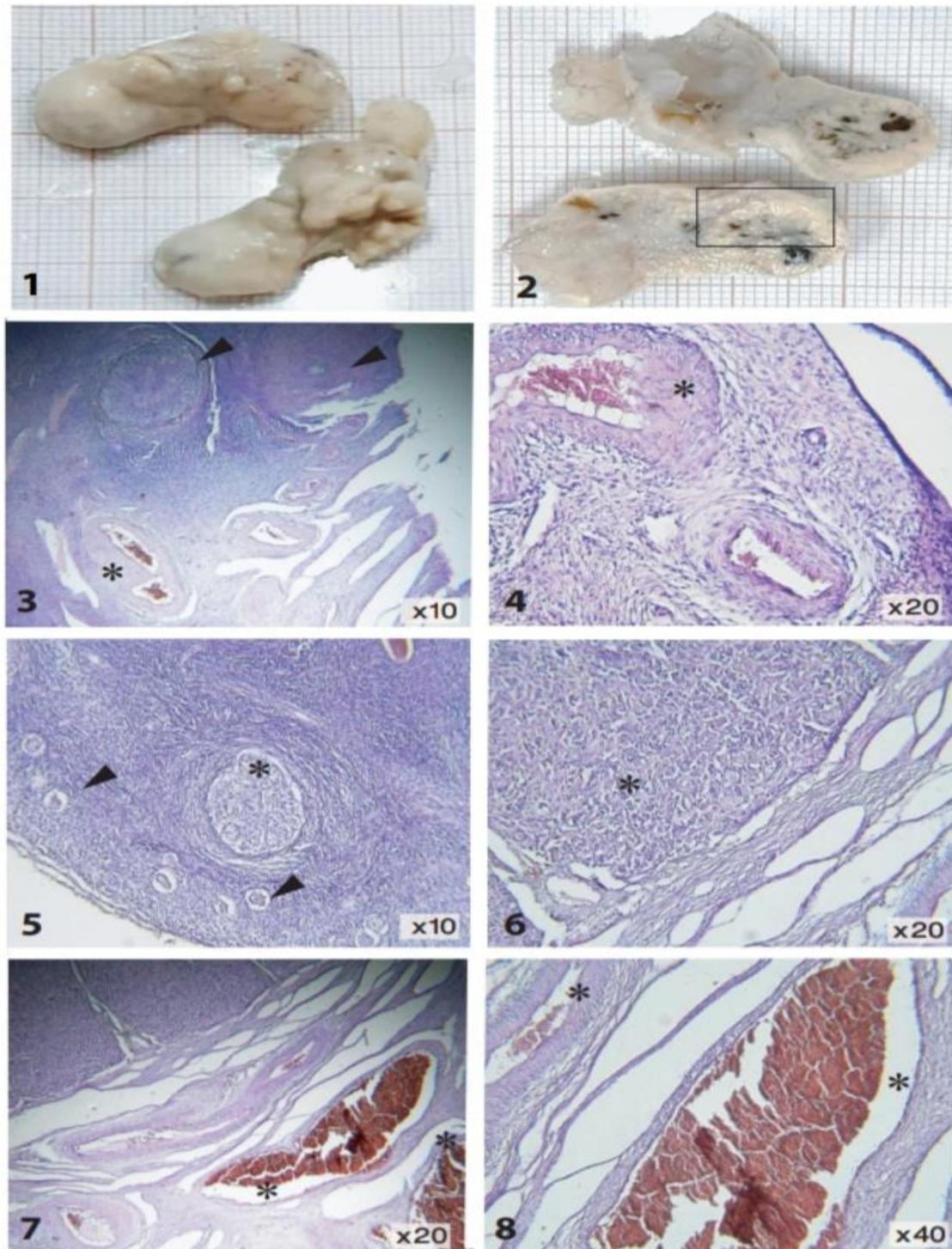
1, 1' : L'ovaire est d'aspect lisse et renferme une importante vascularisation.  
 2, 2' : le parenchyme renferme des corps blancs (Corpus albicans) (Cb) fibrosés  
 asterisk en 2'. Le reste du parenchyme contient une importante vascularisation  
 (têtes de flèches). Coloration Hematxyline & Eosine.

### 3 Follicules ovariens hémorragiques chez des chammelles de races Chaambi- Sahraoui (Mixte) et Chaambi

L'observation microscopique des coupes histologiques au niveau d'ovaire d'une femelle âgée (**Fig.17**) montre la présence d'un follicule hémorragique. L'aspect de cet ovaire est faiblement granuleux avec la présence d'un kyste folliculaire hypervascularisé. Par ailleurs des corps blancs avec des vaisseaux fortement dilatés sont observés.

**Dans l'ovaire de la race chaambi (Fig.18)**, un kyste folliculaire hémorragique et des follicules sains peuvent co-exister.

Les follicules sains en développement ont été caractérisés par la présence de 03 couches : une couche de cellules de la granulosa, les thèques la cavité folliculaire, Les kystes hémorragiques sont engorgés de sang avec des capillaires dilatés.



**Figure 17. Ovaire d'une femelle âgée présentant un follicule hémorragique**

1,2: Ovaire d'aspect faiblement granuleux avec un kyste folliculaire hypervasculaire en coupe (2). 3: Corps blancs (têtes de flèches), avec des vaisseaux dilatés astérisques en 3 et 4. 5, 6: Corps blancs (astérisques) avec présence d'un pool restreint de follicules. 7,8: Vasculature abondante au niveau du follicule hémorragique (astérisques).

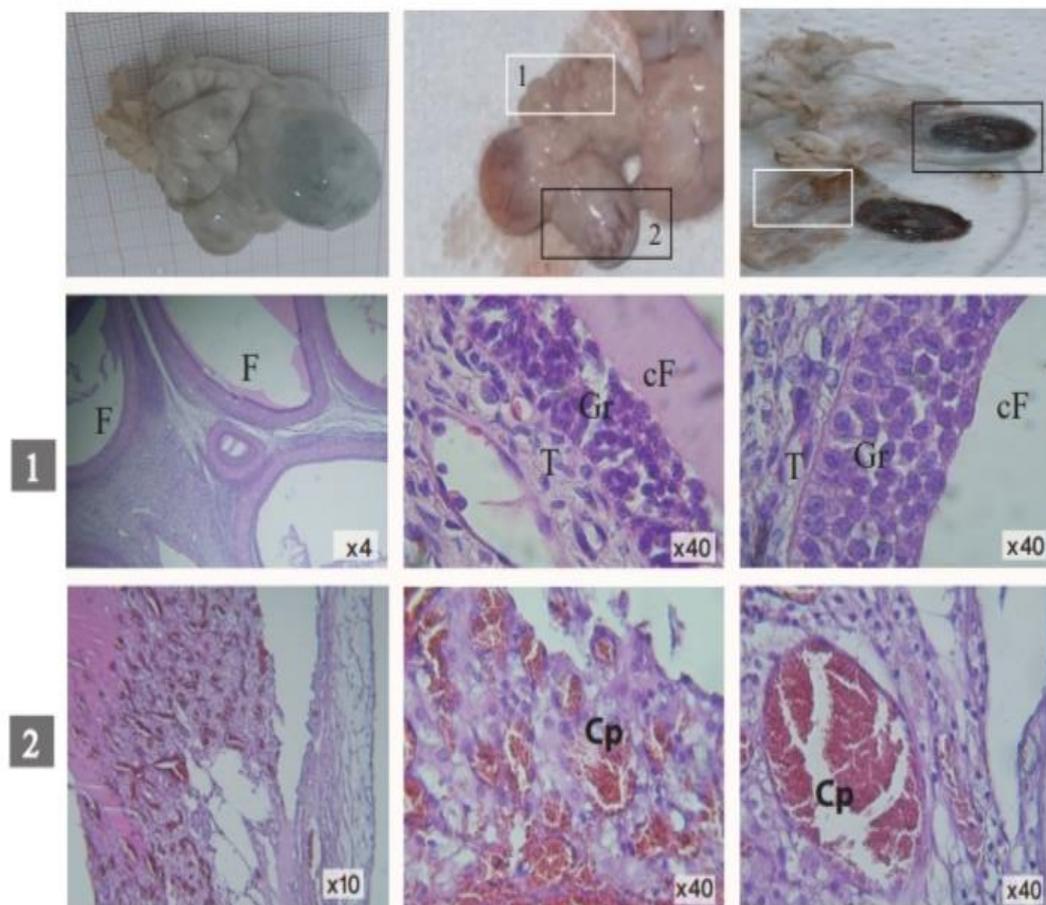


Figure 18. Kyste folliculaire ovarien chez une race de chamelle Chaambi

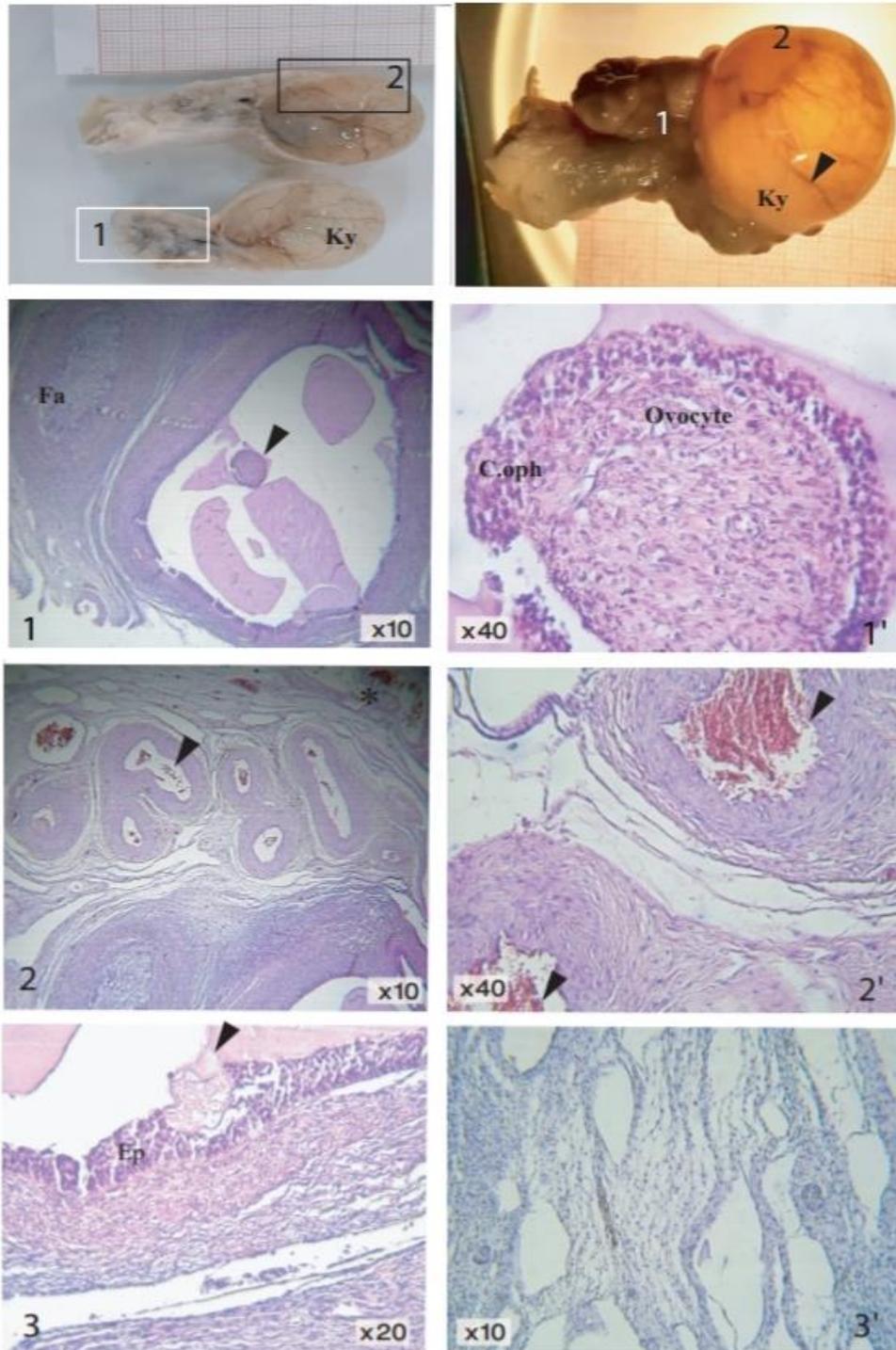
L'ovaire renferme une zone folliculaire saine (réctangle blanc 1) et le kyste hemorrhagique (réctangle noire 2).

1. Zone de follicules en developpement (F) (réctangle blanc), démontrant les couches d'un follicule en développement avec une couche de cellules de la granulosa (Gr), théque (T) et une cavité folliculaire (cF). 2. Zone représentant l'histologie du réctangle noire renfermant le kyste hemorrhagique, ce dernier est très vascularisé en 2, à fort grossissement les capillaires sont engorgés de sang (Cp). Coloration Hematoxyline & Eosine

#### 4 Follicules ovariens kystiques chez des femelles de race Sahraoui

L'ovaire montre l'existence d'un kyste folliculaire non hémorragique dont le diamètre est supérieur à 2.5 cm. Ce dernier coexiste avec d'autres follicules normaux. Le follicule normal contient et un follicule en croissance contenant un ovocyte, et son cumulus oophorus d'ovocyte.

Avec les deux observations soulevées en haut, il est observé la coexistence aussi des follicules hémorragiques (**fig.19**).

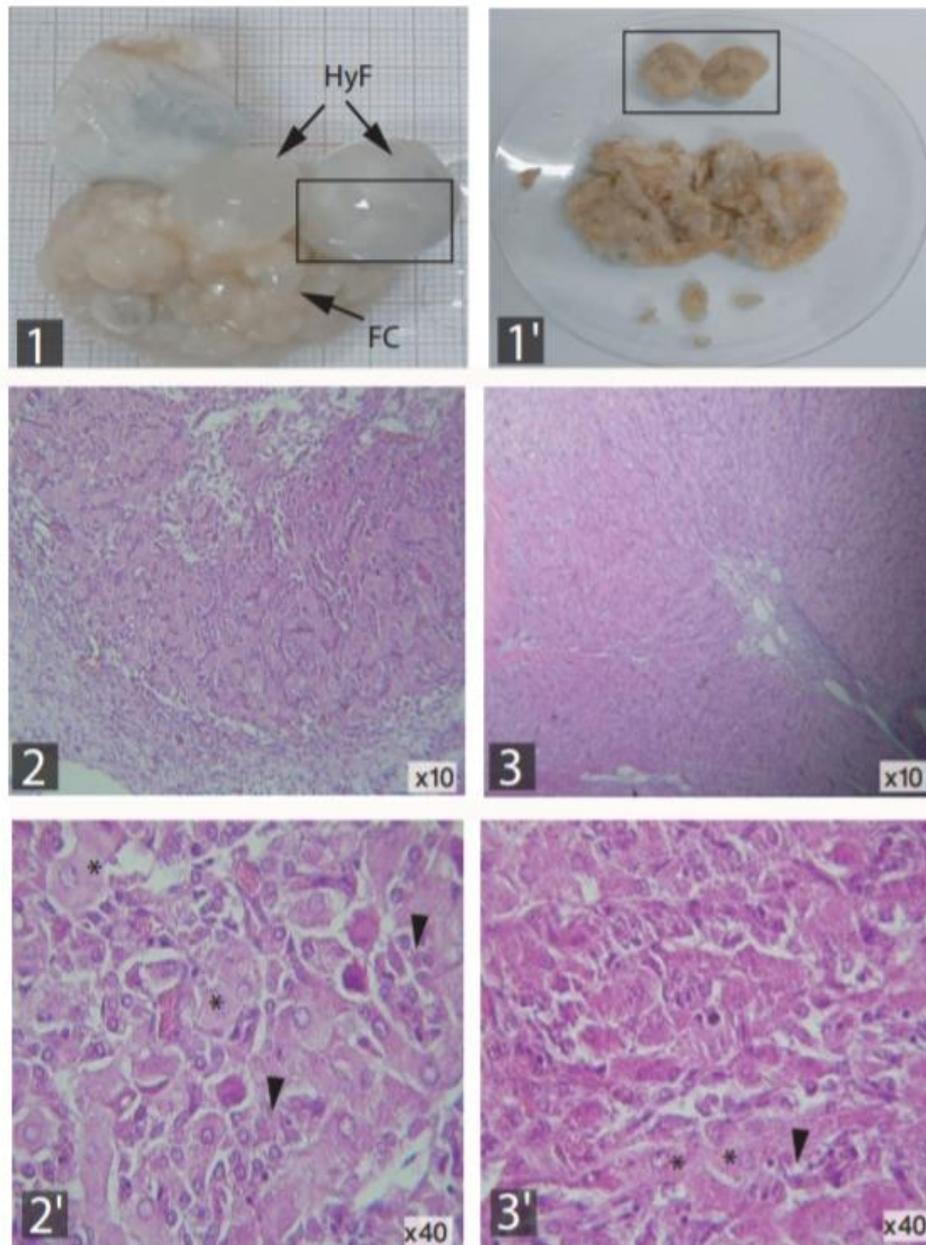


**Figure 19. Kyste folliculaire chez une chamelle de race Sahraoui**

L'aspect anatomique de l'ovaire montre l'existence d'un kyste folliculaire (ky) supérieur à 2.5 cm (rectangle noire), une autre zone renferme des follicules en croissance (rectangle blanc). 1, 1' : follicule normale en croissance, la tête de flèche indique l'ovocyte, C.oph: cumulus oophorus, Fa: Follicule atrésique. 2, 2' : Zone démantant des follicules hémorragiques (têtes de flèches). 3,3' : Couches histologiques du kyste en 3 structure hétérogène (tête de flèche) implanté avec sa couche épithéliale interne (Ep). Couche externe de tissu conjonctif lâche du kyste (3'). Coloration Hematoxylin & Eosine. 2

### 5 Hydrobursite ovarienne chez la chamelle de race Sahraoui

La figure 20 présente un ovaire retrouvé dans la bourse ovarienne infiltrée par une grande quantité de liquide crème rosé (voire Fig.15). Cet ovaire contient des follicules en croissance et des follicules hypertrophiques ou kystiques. L'hydrobursite est unilatérale. Il est également on a observé, la présence d'une masse retrouvée dans l'ovaire qui n'est pas touché par l'hydrobursite qui pourrait être un corps jaune. L'aspect histologique des follicules montre la présence des cordant de petites et grandes cellules.



**Figure 20. Ovaire contenant des follicules hyoertrophiques chez une femelle de race Sahraoui atteinte d'une hydrobursite unilatérale**

1. Ovaire contenant des follicules hypertrophiques ou kystiques (HyF) et des follicule en croissance (FC).  
 1': Masse retrouvée dans l'ovaire qui n'est pas touché par l'hydrobursite. 2, 2': Aspect histologique des follicules encadré en (1) du tissu de la paroi contenant des cordants de petites cellules (têtes de flèches) et grandes cellules (asterisks). 3, 3': Les grandes cellules sont plus abondantes (asterisks) que les petites cellules (têtes de flèches). Coloration Hematoxyline & Eosine.

## DISCUSSION

### 1 Ovaires de femelles âgées

L'analyse anatomique histopathologique de nos échantillons a permis d'observer des ovaires de deux femelles (Chaambi et Chaambi-Sahraoui) de conformation lisse à l'extérieur et la présence de corps blancs de façon fréquente à l'intérieur du parenchyme, créant ainsi des zones de fibrose. Ces derniers sont connus sous le nom de corpus albicans qui représentent une étape de régression d'un follicule ovarien après l'ovulation. Ces observations sont en faveur de l'appartenance de ces ovaires à des femelles âgées même s'il y'a la présence d'un nombre réduit de follicules en croissance et le corps jaune.

En effet, **Getahun et al., (2021)** ont observé dans les ovaires de la chamelle et de la vache une hyperprolifération de tissu conjonctif fibreux.

**Smith et al., (2018)** ont examiné des ovaires de chattes domestiques âgés et ont rapporté des observations similaires, avec la présence de follicules en croissance dans l'ovaire. Ceci suggère que malgré l'âge avancé, l'activité ovarienne persiste chez les femelles de différentes espèces. **Machado et al., (2011)** ont également étudié les follicules ovariens chez les pécaris à collier, en tenant compte de différents groupes d'âge. Leurs résultats ont montré des similitudes dans la structure ovarienne des femelles âgées, avec la présence de follicules en croissance.

Pour ce qui est des femelles de race mixte (Chaambi/Sahraoui), la présence d'un corps jaune qui est issue d'un follicule qui a réussi probablement à ovuler. Cette observation est en accord avec les résultats de **Machado et al. (2011)** sur les caractéristiques histomorphologiques des follicules chez les pécaris à collier. **Ali et al. (2017)** ont étudié sur 31 femelles de dromadaires et a trouvé les mêmes caractéristiques de structure et une convergence dans le diamètre de corps jaune.

### 2 Kystes folliculaires hémorragiques

Par ailleurs, les follicules hémorragiques retrouvés chez les races (Chaambi et Sahraoui -Chaambi) présentent : une paroi épaisse, ainsi qu'une cavité remplie de sang coagulé, indiquant une hémorragie intra-folliculaire. En effet, cette anomalie a été signalée dans d'autres études effectuées sur d'autres races de camélidés.

Des caractéristiques comparables à nos résultats par l'étude de **Gonzalez et al. (2016)** sur le développement folliculaire chez les alpagas, où des kystes folliculaires hémorragiques

similaires ont été rapportés. De plus par les études de **Gherissi et al. (2022)** sur les femelles de dromadaires abattus dans la région d'El Oued. De plus, des corps blancs sont observés, accompagnés de vaisseaux dilatés. Ces résultats sont similaires à ceux rapportés dans l'étude de **Gonzalez et al. (2016)** sur le développement folliculaire chez les alpagas, où une hypervascularisation et la présence de corps blancs ont été observées dans les kystes folliculaires hémorragiques.

En effet, l'importance de la vascularisation du parenchyme ovarien est bien connue. La présence d'un réseau vasculaire bien développé, est essentielle pour le maintien de l'apport sanguin et la fonction ovarienne normale. **Delgado-Rosas et al. (2009)** ont démontré Une bonne vascularisation est cruciale pour assurer l'apport d'oxygène et de nutriments nécessaires à la survie et à la croissance des cellules folliculaires et des structures ovariennes. L'hypervascularisation et la présence de corps blancs dans ces kystes pourraient être attribuables à des réponses inflammatoires et à des changements vasculaires **Gonzalez et al. (2016)**

Ces observations concordantes suggèrent que les kystes folliculaires hémorragiques chez les dromadaires de races différentes peuvent avoir des caractéristiques similaires sur le plan histologique.

**Borş et Borş (2020)** montrent la pathogénie de cette anomalie sur le plan moléculaire, donc cela dit : les follicules hémorragiques sont des structures ovariennes anormales qui se forment lorsque la rupture du follicule dominé par l'ovulation est incomplète ou lorsque la rupture se produit mais que le vaisseau sanguin adjacent est endommagé. Cela entraîne la fuite de sang dans la cavité folliculaire, formant ainsi un follicule hémorragique.

Normalement, le follicule ovarien se développe et atteint une taille mature sous l'influence des hormones folliculo-stimulantes (FSH) et lutéinisantes (LH) produites par l'axe hypothalamo-hypophysio-gonadique. Une fois que le follicule a atteint sa taille maximale, il subit une rupture (ovulation) qui libère l'ovocyte mature dans la trompe de Fallope en vue de la fécondation. Cependant, dans le cas d'un follicule hémorragique, la rupture ne se produit pas correctement, et cela peut être dû à diverses raisons.

Parmi les facteurs qui peuvent contribuer à la formation de follicules hémorragiques, nous trouvons des déséquilibres hormonaux, des altérations de la coagulation sanguine, des problèmes vasculaires ou des traumatismes. Par exemple, des niveaux anormaux d'hormones

telles que l'estradiol et la progestérone peuvent affecter la maturation folliculaire et la rupture ovulatoire normale, ce qui peut entraîner la formation de follicules hémorragiques. De plus, des troubles de la coagulation sanguine, tels que des problèmes de coagulation ou de fibrinolyse, peuvent contribuer à des saignements excessifs lors de la rupture folliculaire, conduisant à la formation de follicules hémorragiques (**Borş et Borş 2020**).

### 3 Kystes folliculaires

Nos résultats ont montré dans l'ovaire de la race sahraoui, la présence de kyste supérieur à 2 cm à parois minces claires vascularisées. Il est composé histologiquement de 3 couches histologiques hétérogènes implantées avec une couche épithéliale interne et une couche de tissu conjonctif externe libérée du kyste. Ceci pourrait résulter d'une perturbation du processus de l'ovulation ou de l'involution folliculaire.

Dans l'autre ovaire, nous avons observé des follicules non développés, ce qui est en accord avec les études menées par **Chen et al. (2021)** et **Anderson et al. (2023)**. Ces études ont également décrit la présence de follicules non développés dans les ovaires de chammelles Sahraoui, suggérant des problèmes de maturation folliculaire ou de dysfonctionnements hormonaux. De plus, les résultats de **Montoya et al. (2022)** soutiennent cette idée en mettant en évidence des dysfonctionnements hormonaux associés à des anomalies folliculaires.

Une étude effectuée par **Johnson et al., (2018)** sur des follicules kystiques chez les bovins, a permis d'observer une composition cellulaire variée dans la paroi des follicules. Cette observation est similaire à celle rapportée par notre étude. Les cordons de petites cellules et de grandes cellules dans la paroi du follicule indiquent une complexité dans les processus de prolifération et de différenciation cellulaire associés aux follicules kystiques.

Ceci correspond aux travaux de **Chen et al., (2020)** sur les follicules kystiques chez les porcs. Ces similitudes renforcent l'idée des changements cellulaires observés dans les follicules kystiques entre différentes espèces.

Une étude sur les Ovaires kystiques et néoplasie ovarienne chez la chienne par **Arlt et Haimerl (2016)** a montré que les kystes folliculaires sont généralement à paroi mince, tapissés d'une couche de cellules de la granulosa et contiennent un liquide aqueux clair. Nous pensons que les kystes folliculaires surviennent en raison d'un échec de la libération de l'hormone lutéinisante (LH) ou d'un manque de réponse d'un follicule de Graaf à la LH.

Dans le cas de kyste folliculaire chez la femelle de race sahraoui, nous avons trouvé des follicules en croissance, en plus d'un follicule de Graaf en développement normal contenant l'ovule, en voisinage un follicule atrétique. Le cumulus oophorus qui entoure l'ovocyte. Les résultats de **Anastasio (2014)** fournissent des informations similaires sur ce type de follicule, à savoir le follicule de De Graaf. Il se caractérise par une très grande cavité sinusale tapissée d'une couche granuleuse. L'ovocyte, encore bloqué en fin de prophase I, fait saillie dans l'antra et se fixe au granule via le cumulus.

**Roth et al. (2012)** avaient mentionné également que la survenue de kystes folliculaires ovariens est liée au déséquilibre endocrinien de l'axe hypothalamo---hypophyso-gonadique.

**Borş et Borş (2020)** fournissent des explications moléculaires de la formation des kystes ovariennes chez la vache laitière , Il est important de noter que la pathogenèse des kystes ovariens est un processus complexe impliquant une altération de plusieurs processus physiologiques et des interactions entre différents facteurs. Par conséquent, il est difficile d'identifier le mécanisme exact responsable de ce trouble.

Les kystes ovariens chez les vaches laitières sont encore mal compris et le mécanisme exact de leur formation n'est pas complètement élucidé. Cependant, certaines hypothèses ont été avancées pour expliquer ce phénomène.

La théorie la plus acceptée suggère que la libération de l'hormone lutéinisante (LH) par l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique (HPG) est altérée, ce qui entraîne une libération anormale de LH. Cette perturbation est probablement due à un mécanisme de rétroaction altéré des œstrogènes sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. De plus, des modifications cellulaires et moléculaires du follicule en croissance peuvent contribuer à l'anovulation et à la formation des kystes. (**Borş et Borş 2020**)

Les neurones Kiss1 jouent un rôle clé dans la régulation de la libération de l'hormone de libération des gonadotrophines (GnRH) et de l'axe HPG. Ces neurones sont sensibles aux signaux internes et externes et reçoivent des entrées afférentes d'autres régions du cerveau. L'inhibition des neurones Kiss1 peut être un facteur clé de l'altération de la sécrétion de GnRH/LH pendant la lactation, ce qui peut provoquer une anovulation. Les altérations hormonales, notamment les niveaux d'insuline et de progestérone, peuvent également jouer un rôle dans la formation des kystes ovariens. Des déséquilibres hormonaux, associés à des changements métaboliques, peuvent influencer la formation des kystes. Par exemple, la

résistance à l'insuline et les niveaux d'insuline réduits peuvent avoir un impact sur la croissance des cellules de la granulosa et de la thèque, ainsi que sur la stéroïdogenèse. De plus, des niveaux élevés de progestérone peuvent bloquer la libération de LH pré-ovulatoire.

Des facteurs de stress peuvent également jouer un rôle dans le développement des kystes ovariens chez les vaches laitières. Le stress peut affecter la sécrétion de cortisol et de progestérone, perturbant ainsi la sécrétion d'estradiol et les récepteurs hormonaux dans les follicules antraux.

D'autres facteurs tels que la saison, la gestion du troupeau, les troubles métaboliques et les conditions puerpérales peuvent également contribuer à la formation des kystes ovariens (**Borş et Borş 2020**).

#### 4 Hydrobursite ovarienne

Parmi les ovaires des femelles abattues, nous avons observé la présence d'échantillons d'hydrobursite unilatérale et des kystes ovariens dépassant les 1.7-2 cm chez une chamelle de race Sahraoui. Dans la bourse ovarienne, nous avons observé une grande quantité de liquide séreux de couleur crème rosée, accompagnée d'une couche de mousse blanchâtre à été prélevée. Des kystes folliculaires se forment lorsque le follicule ne parvient pas à ovuler normalement perturbant ainsi la fonction ovarienne (**Khaldari et al. 2013**).

En comparaison avec les études précédentes, nos résultats concordent avec ceux de **Johnson et al. (2022)** et **Smith et al. (2021)** en ce qui concerne la présence de kystes ovariens et d'un liquide séreux abondant dans des cas d'hydrobursite chez les camélidés. De plus, nos observations rejoignent celles de **Chen et al. (2021)** et **Anderson et al. (2023)** concernant la présence de follicules non développés.

Cette observation est cohérente avec les résultats de l'étude menée par **Johnson et al. (2022)**, qui ont également rapporté la présence d'un liquide séreux abondant dans les cas d'hydrobursite chez les camélidés, avec une variation de couleur allant du crémeux au jaunâtre. Chez des chamelles abattues dans le sud-est algérien la bourse ovarienne remplie par le liquide pourrait présenter une infiltration périvasculaire de cellules mononucléaires qui peuvent produire un œdème formant une cavité remplie de liquide. Le cas d'hydrobursite a été rapportée chez le hamster doré **Martin et al. (1981)** et chez **Smith et al. (2021)** chez les camélidés.

Pour établir les causes principales de la formation des kystes ovariennes , **Rybska et al., (2018)** ont mené une étude sur la pathogenèse et physiopathologie de l'ovaire (kystes folliculaires chez les mammifère) observés dans le développement folliculaire normal et les troubles du contrôle de l'ovulation. L'activité reproductive et la fonction ovarienne associée chez les mammifères sont influencées par les hormones hypothalamo-hypophyso-ovariennes, les hormones stéroïdes ovariennes et les facteurs protéiques autocrines et paracrines locaux. Le terme « trouble de l'équilibre hormonal » est utilisé pour décrire ce type de pathologie. Dysfonctionnement endocrinien dans la période de transition après la fin de la lactation, en particulier la suppression de la sécrétion de l'hormone lutéinisante (LH), Nous pensons que l'action de l'hypophyse est la principale cause de la formation de kystes ovariens (**Rybska et al., 2018**).

Par conséquent, une nutrition restrictive peut être une raison importante des modifications de la sécrétion hormonale de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien. Des quantités excessives de légumineuses et d'aliments pour goitre (anti-thyroïdien) dans l'alimentation peuvent affecter négativement le cycle œstral et réduire la fertilité chez les truies. (**Rybska et al., 2018**)

**CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

Le présent travail a comporté l'étude anatomopathologique et histopathologique des anomalies ovariennes retrouvées chez des chamelles (*Camelus dromedarius*), abattus au cours de notre période expérimentale, pour des raisons d'infertilité.

Il en ressort de nos résultats l'observation chez les races de femelles de dromadaires : Chaambi, Sahraoui, Chaambi-Sahraoui la présence essentiellement d'ovaires dépourvu de follicules en développement qui révèlent le vieillissement de la femelle, des ovaires contenant des kystes follicules hémorragique, des kystes folliculaires non-hémorragiques et l'hydrobursite avec une infiltration importante de liquide séreux dans la bourse ovarienne.

Chez les ovaires des animaux âgées, nous avons pu remarquer l'existence de corps blancs de rare follicules en développement, des follicules hémorragiques et parfois la présence de corps jaune.

En perspective, il serait intéressant d'élargir l'étude histopathologique et faire une étude épidémiologique des causes à l'origine des anomalies folliculaires chez les jeunes, afin de comprendre la pathogénie. Ainsi de rechercher la fréquence et la prédisposition à ces anomalies chez chaque race. Ceci permettrait de minimiser la chute d'infertilité chez cette espèce résistante mais faiblement reproductrice.

**RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- Ali, Ahmed, Derar Derar, Ali Alsamri, et Fahd Al Sobayil. 2017. « Echography of Clinically Relevant Disorders in the Genital Tract of Female Dromedary Camels ». *Animal Reproduction Science* 182 (juillet): 123-33. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2017.05.007>.
- Anastacio. 2014. « Etude du profil protéomique de follicules ovariens de souris à 3 différents stades de développement in vitro. »
- Arlt, Sp, et P Haimerl. 2016. « Cystic Ovaries and Ovarian Neoplasia in the Female Dog - a Systematic Review ». *Reproduction in Domestic Animals* 51: 3-11. <https://doi.org/10.1111/rda.12781>.
- Augustin, LE NAOUR. 2017. « Effets des cellules stromales mésenchymateuses dans la chimiorésistance des cancers ovariens par sécrétion de chimiokines et polarisation des macrophages ». UNIVERSIT2 DE TOULOUSE.
- Barillier, Hélène. 2007. « La stérilité féminine Prise en charge actuelle en France ». Université de Caen.
- Belina, Dinaol, Amare Eshetu, Sisay Alemu, Bekyad Shasho, Tajudin Mohammed, Ahmedin Mohammed, Bahar Mummed, et Dereje Regassa. 2021. « Reproductive Diseases and Disorders of Female Camels: An Assessment and Pathological and Bacteriological Study in Eastern Ethiopia ». Édité par Douglas Morck. *Veterinary Medicine International* 2021 (février): 1-14. <https://doi.org/10.1155/2021/6641361>.
- Borş, Silviu-Ionuț, et Alina Borş. 2020. « Ovarian Cysts, an Anovulatory Condition in Dairy Cattle ». *Journal of Veterinary Medical Science* 82 (10): 1515-22. <https://doi.org/10.1292/jvms.20-0381>.
- Boukhechem, Said, Amira Leila Dib, Hithem Bougherara, Assia Bouaziz, Louiza Kadja, Khireddine Ghoulal, Ibtissem Oubira, et al. 2023. « Breeding and Nutrition of Camels in Algeria ». In *The 10th International Seminar of Veterinary Medicine: Camelids in Algeria & Maghreb*, 5. MDPI. <https://doi.org/10.3390/blsf2023022005>.
- Delgado-Rosas, F., M. Gaytan, C. Morales, R. Gomez, et F. Gaytan. 2009. « Superficial Ovarian Cortex Vascularization Is Inversely Related to the Follicle Reserve in Normal Cycling Ovaries and Is Increased in Polycystic Ovary Syndrome ». *Human Reproduction* 24 (5): 1142-51. <https://doi.org/10.1093/humrep/dep008>.
- Dubuc, Karine. 2021. « Étude du réseau de projections transzonales durant la folliculogénèse et de la méthylation dans la stabilisation des ARN messagers ». Université LAVAL.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Elshazly, M.O., Sahar S. Abd El-Rahman, Dalia A Hamza, et Merhan E. Ali. 2019. « Ovarian Neoplasms in Dromedary Camel: Prevalence, Types and Pathology ». *Journal of Camel Practice and Research* 26 (3): 277. <https://doi.org/10.5958/2277-8934.2019.00045.6>.
- Gatti, Kenza, et Manel Zouaghi. 2018. « CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES FACTEURS FAVORISANT L'APPARITION DE KYSTE OVARIEN DANS LA RÉGION D'OUM EL BOUAGHI: AIN MLILA ».
- Getahun, Aynalem Mandefro, Gemechu Chala Hunderra, Tadesse Gidey Gebrezihar, Bulto Giro Boru, Natnael Teshager Desta, et Tilaye Demissie Ayana. 2021. « Comparative Study on Lesions of Reproductive Disorders of Cows and Female Dromedary Camels Slaughtered at Addis Ababa, Adama and Akaki Abattoirs with Bacterial Isolation and Characterization ». *BMC Veterinary Research* 17 (1): 134. <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02822-z>.
- Gherissi, Djallel Eddine, Yasmin Ali, Djallal Eddine Rahmoun, F. Afri-Bouzebda, et Z. Bouzebda. 2022. « Pathological Findings on Genital Abnormalities in Female Camel in the El Oued Region, Algeria » 53 (avril): 663-75. <https://doi.org/10.46419/vs.53.6.2>.
- Ghoneim, I. M., J. A. AL-Ahmad, M. M. Fayez, I. M. El-Sabagh, N. A. A. Humam, et M. M. Al-Ekna. 2021. « Characterization of Microbes Associated with Cervico-Vaginal Adhesion in the Reproductive System of Camels (Camelus Dromedaries) ». *Tropical Animal Health and Production* 53 (1): 132. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02538-6>.
- Laurent, P.-E., J. Thomassin-Piana, et A. Jalaguier-Coudray. 2016. « Aspects IRM des tumeurs muco-sécrétantes de l'ovaire ». *Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle* 97 (1): 8. <https://doi.org/10.1016/j.jradio.2016.02.004>.
- Levine, Deborah, Douglas L. Brown, Rochelle F. Andreotti, Beryl Benacerraf, Carol B. Benson, Wendy R Brewster, Beverly Coleman, et al. 2010. « Management of Asymptomatic Ovarian and Other Adnexal Cysts Imaged at US: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference Statement1 ». *Radiology* 256 (3): 943-54. <https://doi.org/10.1148/radiol.10100213>.
- Mandefro, Aynalem, Tilaye Demissie Ayana, Gemechu Chala Hunderra, Tadesse Gidey Gebrezihar, Bulto Giro Boru, et Natnael Teshager Desta. 2021. « Comparative study on lesions of reproductive disorders of cows and female dromedary camels

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- slaughtered at Addis Ababa, Adama and Akaki abattoirs with bacterial isolation and characterization ». Preprint. In Review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-35515/v4>.
- Mantecon, Olivia, Andrew George, Charlotte DeGeorge, Emily McCauley, Rohan Mangal, Thor S Stead, Bryna Peplinski, et Latha Ganti. 2022. « A Case of Hemorrhagic Ovarian Cyst Rupture Necessitating Surgical Intervention ». *Cureus*, septembre. <https://doi.org/10.7759/cureus.29350>.
- Martin, Gary G., Marty Sack, et Prudence Talbot. 1981. « The Structure of Bursae Ovaricae Surrounding the Ovaries of the Golden Hamster ». *The Anatomical Record* 201 (3): 485-98. <https://doi.org/10.1002/ar.1092010306>.
- Matsuda, Fuko, Naoko Inoue, Noboru Manabe, et Satoshi Ohkura. 2012. « Follicular Growth and Atresia in Mammalian Ovaries: Regulation by Survival and Death of Granulosa Cells ». *Journal of Reproduction and Development* 58 (1): 44-50. <https://doi.org/10.1262/jrd.2011-012>.
- Meyer, Christian. 2009. « La reproduction des grands et petits camélidés domestiques ».
- Moawad, Adel R., Ibrahim M. Ghoneim, Gamal M. Darwish, Magdy R. Badr, Diya A. El-Badry, et Abou Bakr A. EL-Wishy. 2020. « Factors Affecting *in Vitro* Embryo Production: Insights into Dromedary Camel ». *Journal of Animal Reproduction and Biotechnology* 35 (2): 119-41. <https://doi.org/10.12750/JARB.35.2.119>.
- Palmieri, C., E. Schiavi, et L. Della Salda. 2011. « Congenital and Acquired Pathology of Ovary and Tubular Genital Organs in Ewes: A Review ». *Theriogenology* 75 (3): 393-410. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.09.020>.
- Peter, C.K. Leung, et Y. Adaschi Eli. 2019. *THE OVARY THIRD EDITION*.
- Purohit, Govind Narayan, SUMANT Vyas, CHANDRA SHEKHER SARSWAT, et AMIT KUMAR. 2020. « INTERESTING FEATURES OF FEMALE DROMEDARY (CAMELUS DROMEDARIUS) REPRODUCTION ». *Indian Journal of Animal reproduction*, janvier. [https://www.academia.edu/62218074/INTERESTING\\_FEATURES\\_OF\\_FEMALE\\_DROMEDARY\\_CAMELUS\\_DROMEDARIUS\\_REPRODUCTION](https://www.academia.edu/62218074/INTERESTING_FEATURES_OF_FEMALE_DROMEDARY_CAMELUS_DROMEDARIUS_REPRODUCTION).
- Roth, Z., D. Biran, Y. Lavon, I. Dafni, S. Yakobi, et R. Braw-Tal. 2012. « Endocrine Milieu and Developmental Dynamics of Ovarian Cysts and Persistent Follicles in Postpartum Dairy Cows ». *Journal of Dairy Science* 95 (4): 1729-37. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4513>.
- Rybska, Marta, Sandra Knap, Maurycy Jankowski, Blanka Borowiec, Michal Jeseta, Dorota Bukowska, Paweł Antosik, et al. 2018. « Pathogenesis and Pathophysiology of

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ovarian Follicular Cysts in Mammals ». *Medical Journal of Cell Biology* 6 (3): 120-24. <https://doi.org/10.2478/acb-2018-0019>.
- Senoussi, Abdelhakim, Aïcha Abazi, Saïd Bezzou, et Zakaria Brahim. 2023. « The Camel in Algeria: Animal of the Past, Present and Future: What Is the Scope of Farming Systems? » In *The 10th International Seminar of Veterinary Medicine: Camelids in Algeria & Maghreb*, 3. MDPI. <https://doi.org/10.3390/blsf2023022003>.
- Tanaka, Yumiko O., et Hiroyuki Kanao. 2022. « Lobulated Ovary as a Rare Congenital Anomaly: MR Findings ». *Radiology Case Reports* 17 (3): 894-97. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.12.041>.
- WILSON R. T., 1984- The camel longan. London and New york. 223. Cité par CHERIFI, 2003 in Potentialité laitière de chamelle (camelus dromedarius) de la population sahraoui. Thèse. Ing. Agro. Sah. INFS/AS Ouargla.. 67P
- Zaher, Hany, Abdullah Al-Fares, Majdi Badawi, Islam Saadeldin, et Ayman Swelum. 2023. « Infertility in female dromedary: a review on Ovarian pathological structures and Uterine pathology » 5 (février): 1-14.

## ANNEXES

## Fiche Technique N° 1: Fixation

Fixateur formaldéhyde à **10%** :

- Formaldéhyde pure —————> **10ml**
- TP —————> **100ml**

## Fiche Technique N° 2: Déshydratation et éclaircissement

- 1<sup>er</sup> Bain** : L'eau distillé —————> 5min
- 2<sup>ème</sup> Bain** : l'eau distillé —————> 5min
- 3<sup>ème</sup> Bain** : Alcool à 70° —————> 1 Heure
- 4<sup>ème</sup> Bain** : Alcool à 70° —————> 1 Heure
- 5<sup>ème</sup> Bain** : Alcool à 96° —————> 1 Heure
- 6<sup>ème</sup> Bain** : Alcool à 96° —————> 1 Heure
- 7<sup>ème</sup> Bain** : Alcool à 100° —————> 1 Heure
- 8<sup>ème</sup> Bain** : Alcool à 100° —————> 1 Heure
- 9<sup>ème</sup> Bain** : Toluène —————> 1 Heure
- 10<sup>ème</sup> Bain** : Toluène + Paraffine —————> 1 Heure

## Fiche Technique N ° 3 : Imprégnation

- 1<sup>er</sup> Bain de paraffine** : —————> 1 Heure
- 2<sup>ème</sup> Bain de paraffine** : —————> 1 Heure à 24h

**Fiche Technique N ° 4 : Préparation des lames gélatinées****1. Composition :**

• Gélatine	→	1.25g
• Alun de chrome	→	0.125g
• Eau distillée	→	250 ml
• Alcool 95 °	→	200 ml
• HCL	→	1 ml

**2. Préparation**

- Plonger les lames dans un bain composé d'alcool à 95 ° et d'Hcl 1N pendant 24 h.
- Laver les lames par un détergent liquide.
- Rincer sous l'eau courante.
- Rincer à l'eau distillée.
- Chauffer le mélange (eau distillée + alun de chrome + gélatine) à 45 ° puis filtrer ce dernier et le laisser refroidir.
- Plonger les lames dans la solution préparée.
- Sécher les lames dans l'étuve à 60 ° C ou à l'air libre durant une nuit.

**Fiche Technique N ° 5 : Coloration Hématoxyline Eosine (HE)****1. Déparaffinage**

<b>1<sup>er</sup> Bain</b> xylène	→	15 min
<b>2<sup>ème</sup> Bain</b> xylène	→	15 min
<b>3<sup>ème</sup> Bain</b> xylène	→	15 min

**2. Réhydratation**

<b>1<sup>er</sup> Bain</b> Alcool à 100°	→	3 min
<b>2<sup>ème</sup> Bain</b> Alcool à 90 °	→	3 min
<b>3<sup>ème</sup> Bain</b> Alcool à 70°	→	3 min

**4<sup>ème</sup> Bain** eau du robinet → 1 min

### 3. Réactifs

- Hématoxyline de carazzi :

➤ Hématoxyline	→	5g
➤ Glycérol	→	100ml
➤ Alun de potassium	→	25g
➤ Potassium Iodate	→	0,1
➤ Eau distille	→	400ml

- Eosine :

➤ Eau distillée	→	750ml
➤ Alcool a 95	→	250 ml
➤ Eosine [poudre]	→	6g
➤ Acide acétique	→	7 gouttes

### 4. Déshydratation

**1<sup>er</sup> Bain** Alcool à 100° → 30 s

**2<sup>ème</sup> Bain** Alcool à 100° → 30s

**Matériel non biologique :**

Appareillage	Matériel et Verreries	Réactifs
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etuve</li> <li>- Plaque chauffante</li> <li>- Balance</li> <li>- Réfrigérateur</li> <li>- Distributeur de paraffine</li> <li>- La loupe binoculaire</li> <li>- Microtome Leica</li> <li>- Microscope photonique</li> <li>- Appareil photo numérique Canon-Power</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blouse</li> <li>- Gants</li> <li>- Trousse de dissection</li> <li>- Verre de montre</li> <li>- Eprouvette graduée</li> <li>- Fiole</li> <li>- Entonnoir</li> <li>- Cassettes</li> <li>- Moules Métalliques</li> <li>- Lames</li> <li>- Lamelles</li> <li>- Papier absorbant</li> <li>- Porte lames</li> <li>- Papier filtre</li> <li>- Parafilme</li> <li>- Plateaux</li> <li>- Boites de pétri</li> <li>- Pipette</li> <li>- Bacs en verre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formaldéhyde à 10%</li> <li>- Alcool 70°, 90°, 96°, 100°</li> <li>- Xylène</li> <li>- Toluène</li> <li>- Paraffine</li> <li>- Hématoxyline</li> <li>- Eosine</li> <li>- Eau distillé</li> <li>- Eau courante</li> <li>- Eukitt</li> <li>- Gélatine</li> <li>- Hcl</li> <li>- Alune de chrome</li> </ul>



❖ Station d'enrobage de paraffine KD-BM3



❖ Etuve



❖ Microtome Leica



❖ Cassettes



❖ Loupe CARL ZETSS



❖ Microscope photonique Zeiss



❖ Moules métal



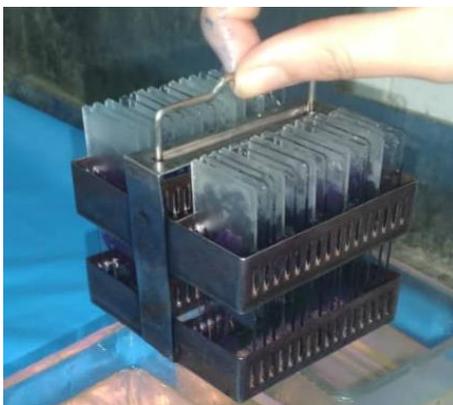
❖ Trousse de dissection



❖ Lamelles



❖ Lames



❖ Portes lames



❖ Les gants



❖ Paraffine, xylène, Ethanol absolu



❖ Hématoxyline



❖ Eosine



❖ Eukitt