

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Peopel's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية

Institute of Veterinary Science



جامعة البليدة 1

University Blida 1

Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur vétérinaire

Morphométrie des testicules du dromadaire et présentation de quelques paramètres de la semence épiddymaire

Présenté par : **AZIZ Abla Amina** et **AZIZ Mariam**

Soutenue le 29/06/2025

Présente devant le jury :

Présidente	Saidi A.	MCA	ISV, Blida
Examineur	Ferrouk M.	MCA	ISV, Blida
Promotrice	Boukert R.	MCA	ISV, Blida

Année Universitaire : 2024 / 2025

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Peopel's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية

Institute of Veterinary Science



جامعة البليدة 1

University Blida 1

Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur vétérinaire

**Morphométrie des testicules du dromadaire et présentation
de quelques paramètres de la semence épидидymaire**

Présenté par : **AZIZ Abla Amina** et **AZIZ Mariam**

Soutenue le 29/06/2025

Présente devant le jury :

Présidente	Saidi A.	MCA	ISV, Blida
Examineur	Ferrouk M.	MCA	ISV, Blida
Promotrice	Boukert R.	MCA	ISV, Blida

Année Universitaire : **2024 / 2025**

Remerciements

*En premier lieu, nous remercions **Allah, le tout-Puissant, le Miséricordieux**, qui nous avons accordé la santé, la patience et la capacité de mener à bien ce travail.*

*Nous tenons à remercier chaleureusement notre promotrice, **BOUKERT Razika**, Maitre de conférences à l'Université Saad Dahleb de Blida pour son soutien et sa guidance tout au long de ce projet de recherche sur la **morphométrie des testicules du dromadaire et présentation de quelques paramètres de la semence épидидymaire**.*

*A Madame **SAIDI A**, Maitre de conférences à l'Université Saad Dahleb de Blida 1, qui nous avons l'honneur d'accepte la présidence de notre jury.*

*A Monsieur **FERROUK M**, Maitre de conférences à l'Université Saad Dahleb de Blida 1, pour le temps que vous avez consacré à l'évaluation de ce mémoire.*

*A Madame **TARZAALI D**, Maitre de conférences à l'Université Saad Dahleb de Blida 1, qui n'avez pas lésiné sur nous avec ses précieux conseils et les avis utiles.*

*A Monsieur **BAISSA B**, Chef du département des sciences naturelles à l'ENS de Ouargla, votre accueil a été exceptionnel, nous sommes très reconnaissantes.*

Dédicaces

Nous dédions ce travail

*A notre père **Bouziane** et notre mère **ABD EL RAHIM Djalila**, on dit qu'une personne ne connaît pas la valeur de quelque chose jusqu'à, ce qu'elle la perde, mais le père et la mère réalisent leur valeur pour une personne dès son plus jeune. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que nous avons toujours eu pour vous.*

*A notre seconde maman, notre tante **ABD EL RAHIM Drahem** tu représentes pour nous un symbole de la bienveillance par excellence, source de tendresse et exemple de sincérité et de patience. Que Dieu prolonge ta vie et tu accordes une bonne santé.*

*A mes chers frères et sœurs. Que la solidarité fraternelle que nous cultivons depuis toujours ne s'estompe jamais **Mohamed, Ismail , Larbi ,Idris, Maher Farouk ,Walid , Sara ,Aichiocha ,Yousra ,Manar ,Diaa ,Marwa ,Halouma ,Chaima** et nos nièces **Nadine ,Tala et Taline***

*A notre grand père **EL Fahde AZIZ** et nos grandes mères **AZZAZ RAHMANI Fatma** et **CHERATI Fatima**. Que Dieu vous protège et prolonge votre vie.*

*A notre enseigne du primaire **GHAZAI Fatima** merci de nous avoir enseigné non seulement à partir des livres, mais de la vie. Merci mon professeur, vous avez été la motivation derrière chaque réussite et réalisation dans notre vie étudiante, merci du fond du cœur pour tout ce que vous nous avez donné.*

*A nos chères amies qui ont partagé notre vie Universitaire **Asma, Sara Kawetar et Houda**.*

*A nos collègues de groupe **03** et tout la promotion de 5^{ème} année docteur vétérinaire **2024/2025**.*

A tous nos enseignants à partir de primaire jusqu'à l'université.

Résumé

L'objectif de notre étude est basé sur la mise en évidence des paramètres de la semence chez le dromadaire, en parallèle un examen histologique des testicules de quatre sujets de dromadaire abattus dans la région de Ouargla. Pour ce faire, nous avons procédé à la morphométrie testiculaires de même que, nous avons utilisé le système casa (Computer-Assisted Sperm Analysis) afin de récolté les données sur la vitalité, la motilité et la morphologie des spermatozoïdes (SPZ), alors pour l'étude histologique, nous avons procédé à la fixation des différents fragments (testicule et épидидyme) au formole 10% ensuite coloration a l'hématoxyline et une observation au microscope photonique. Nos résultats de la morphométrie ont montré que le poids moyen de testicule gauche est 85 g par contre le testicule droit 76,26 g. Concernant la motilité moyenne a été mesuré à l'aide des scores varie entre 0-4, nous avons constaté une motilité (12,5) par vibration. Pour la vitalité, moyenne des vivants : 90 et des morts 110. Alors, la morphologie moyenne des formes normales (tête ovale) des SPZ (76 %) et forme anormale (tête non ovale) est (124 %). Concernant, l'étude histologique a montré que le parenchyme testiculaire est normal et le corps de l'épididyme présente un épithélium cylindrique cilié bien visible. En conclusion, cette étude a mis en évidence quelques paramètres spermatiques chez le dromadaire ainsi que l'histologie testiculaire et épидидymaire. D'autres études avec un échantillon plus large seront nécessaires.

Mots clés : vitalité, morphométrie, testicules, épидидyme, CASA, semence, motilité.

ملخص

هدف دراستنا هو تسليط الضوء على معايير السائل المنوي لدى الجمل، بالتوازي مع فحص نسجي لخصيتي أربعة جمال مذبحين في منطقة ورقلة

ولهذا الغرض، قمنا بإجراء قياسات شكلية (مورفومترية) للأعضاء التناسلية، كما استخدمنا نظام كاسا (تحليل الحيوانات المنوية بمساعدة الحاسوب) لجمع البيانات المتعلقة بـ الحيوية، والحركة، والشكل للحيوانات المنوية

وفيما يخص الدراسة النسيجية، قمنا بثبيت قطع من الخصية والبربخ في الفورمول 10%، ثم قمنا بتلوينها بالهيماتوكسيلين، وتمت ملاحظتها لاحقاً تحت المجهر

أظهرت نتائج القياسات أن متوسط وزن الخصية اليسرى بلغ 85 غراماً، والخصية اليمنى 76.26 غراماً

أما الحركة، فقد تم قياسها باستخدام مقياس من 0 إلى 1

بلغ متوسط الحيوانات المنوية الحية 90، والميتة 110

أما من حيث الشكل، فكان عدد الأشكال الطبيعية في المتوسط 76، وغير الطبيعية 124

أظهر الفحص النسيجي أن نسيج الخصية طبيعي، وأن جسم البربخ يحتوي على نسيج طلائي أسطواني مهذب واضح

في الختام، أظهرت هذه الدراسة الأولية أن الحيوانات المنوية عند حفظها في ظروف جيدة يمكن أن تبقى حية لفترة معينة رغم المسافات. كما أن النسيج الخصوي

لدى الجمل يشبه ما هو موجود في باقي الأنواع. ويوصى بإجراء دراسات أوسع بأعداد أكبر من العينات

الكلمات المفتاحية: الحيوية، القياسات الشكلية، الخصيتين، السائل المنوي، الحركة

Abstract

The objective of our study was to highlight the semen parameters in the dromedary, along with a histological examination of the testicles of four slaughtered animals from the Ouargla region. To do this, we conducted morphometric measurements of the testicular organs and used the CASA system (Computer-Assisted Sperm Analysis) to collect data on vitality, motility, and morphology of the spermatozoa. For the histological study, we fixed fragments of the testicles and epididymis in 10% formalin, followed by hematoxylin staining and microscopic observation. Our morphometric results showed that the average weight of the left testicle was 85 g and the right testicle was 76.26 g. Motility was evaluated using a scoring system ranging from 0 to 4, (12,5). The average number of live sperm was 90, and dead sperm was 110. For morphology, the average of normal forms (oval head) was 76% and abnormal forms (non-oval head) were 124%. The histological analysis revealed a normal testicular parenchyma, and the epididymal body showed a well-visible ciliated columnar epithelium. In conclusion, this preliminary study shows that spermatozoa can remain viable for a certain time if preserved in good conditions, even with transport delays. Also, the histology of the testicles and epididymal in dromedary's Further studies with a larger sample size are recommended.

Keywords: Vitality, Morphometry, Testicles, Epididymis, CASA, Semen, Motility.

Sommaire

Résumé	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	2
CHAPITRE I : Généralités sur les dromadaires	3
1. Aperçu sur le dromadaire.....	3
2. Taxonomie.....	4
3. Répartition géographique et l'effectif actuel.....	5
3.1 Dans le monde.....	5
3.2 En Afrique.....	6
3.3 En Algérie.....	6
4. Systèmes d'élevages du dromadaire.....	7
5. Races camelins en Algérie.....	8
6. production cameline.....	10
7. Alimentation du dromadaire.....	13
CHAPITRE II : Reproduction chez le dromadaire	14
1. Anatomie.....	14
1.1 Scrotum et testicules.....	14
1.2 Épидidyme et canal déférent.....	15
1.3 Glandes annexes.....	16
1.4 Pénis.....	16
2. Physiologie	17
CHAPITRE III : Caractéristiques de la semence du dromadaire	19
1. Caractéristiques de la semence du dromadaire.....	19
2. Facteur affectant les caractéristiques du sperme.....	19
PARTIE EXPERIMENTALE	21
1. Objectif	22
2. Problématique.....	22
2. Matériel et méthodes.....	22
3. Résultats et discussion	37
4. Conclusion	48
Références bibliographiques.....	49
Annexe.....	52

Liste des tableaux

Tableau 01 : Taxonomie des dromadaires.....	4
Tableau 02 : Répartition mondial des camélidés selon FAO.....	5
Tableau 03 : Age et race des sujets.....	24
Tableau 04 : Matériel non biologique	24
Tableau 05 : Morphométrie des testicules des dromadaires.....	33
Tableau 06 : Poids moyenne TG et TD.....	33
Tableau 07 : Morphométrie de l'épididyme des dromadaires.....	34
Tableau 08 : Comparaison entre le poids totale, testiculaire et l'épididyme.....	34
Tableau 09 : Les résultats de la vitalité des SPZ.....	36
Tableau 10 : Résultats de la morphologie.....	37

Listes des Figures

Figure 01 : Dromadaire	3
Figure 02 : Chameau.....	3
Figure 03 : Répartition mondiale du camélins.....	6
Figure 04 : Répartition des dromadaires dans l'Algérie.....	7
Figure 05 : Dromadaire Chaambi.....	8
Figure 06 : Dromadaire Ouled Sidi Cheikh.....	8
Figure 07 : Dromadaire Sahraoui.....	9
Figure 08 : Dromadaire Ait Khebbach.....	9
Figure 09 : Dromadaire Targui.....	10
Figure 10 : Lait de dromadaire.....	11
Figure 11 : Viande du dromadaire.....	11
Figure 12 : Poil de Chameau.....	12
Figure 13 : Peau dromadaire.....	12
Figure 14 : Elevage du dromadaire à Msila, en mars 2022.....	13
Figure 15 : Anatomie de l'appareil génital mâle du dromadaire	14
Figure 16 : Epididyme.....	16
Figure 17 : le palais mou rempli de l'aire.....	18
Figure 18 : Accouplement du dromadaire.....	18
Figure 19 : Semence dilue.....	19
Figure 20 : Zone d'étude de la wilaya d'Ouargla.....	23
Figure 21 : A Dromadaire dans la salle d'attente de l'abattoir; B : testicule prélevé après l'abattage.....	23
Figure 22 : Matériel de dissection.....	25
Figure 23 : Réception et repos de l'animal.....	25
Figure 24 : Inspection ante-mortem.....	26
Figure 25 : Conduire vers le lieu d'abattage.....	26
Figure 26 : Contention de l'animale	27
Figure 27 : A : Saignement ; B : Dépouillement ; C : Éviscération.....	27
Figure 28 : Récolte de la semence A : Testicule Droit et Gauche ; B : incision avec un bistouri(1) ; C : injection de l'air avec une seringue (2).....	28
Figure 29 : Fixation au formol.....	28
Figure 30 : Mis en cassette A et B.....	29
Figure 31 : Automate de déshydratation des tissus.....	30
Figure 32 : Paraffinage A et B.....	30
Figure 33 : Microtome A et B	33
Figure 34 : Etuve A et B.....	31
Figure 35 : Coloration des lames A et porte lame B.....	32
Figure 36 : Microscope photonique.....	32
Figure 37 : Vitalités des SPZ sujet 03.....	35
Figure 38 : Vitalité des SPZ du sujet 04 (A : testicule droit ; B : testicule gauche)...	36
Figure 39 : SPZ Présentes des anomalies	38
Figure 40 : Parenchyme testiculaire normale (TS : tube séminifère ; CL : cellules de Leydig) H&E. X 100, X400.....	38
Figure 41 : Tube séminifère (Diminution de la spermatogénèse expliqué par une réduction du nombre des cellules à différents stades) H&E. X400.....	39
Figure 42 : Corps de l'épididyme.H&E.X400).....	39
Figure 43 : Tête de l'épididyme. H&E. X100.....	40

Figure 44 : Corps de l'épididyme. H&E. X400..... 40
Figure 45 : Queue de l'épididyme. H&E. X400..... 41

Liste des abréviations

TD : Testicule droit

TG : Testicule gauche

Long : Longueur

larg : Largeur

Pds : Poids

T : Température

SPZ : Spermatozoïde

M : moyenne

INTRODUCTION

Le dromadaire (*Camelus dromedarius*) est un grand mammifère domestique appartenant à la famille des Camélidés. Il est parfaitement adapté aux zones arides et semi-arides grâce à ses capacités physiologiques particulières telles que la rétention d'eau et la tolérance à la chaleur **(Faye, B., 2015)**. À l'échelle mondiale, la population de dromadaires est estimée à environ 35 millions de têtes, réparties principalement dans les régions désertiques d'Afrique du Nord, de la péninsule arabique, de l'Inde et de certaines zones d'Australie **(FAO, 2023)**.

En Afrique du Nord, les pays possédant les plus grands effectifs sont la Somalie, le Soudan, le Tchad, le Niger, la Mauritanie et l'Algérie. Ces animaux jouent un rôle économique, social et culturel très important **(Abdelhadi, 2014)**. Alors, en Algérie, on estime à plus de 400 000 le nombre de dromadaires, répartis principalement dans les wilayas sahariennes telles que Tamanrasset, Adrar, Illizi et Ouargla **(Direction Générale des Forêts, 2022)**.

Le dromadaire est un animal saisonnier dans sa reproduction. L'activité sexuelle du mâle, appelée "rut", survient principalement en hiver. Durant cette période, les mâles présentent un comportement sexuel marqué et sécrètent une semence de qualité variable selon les conditions environnementales et sanitaires **(Skidmore, J.A., 2005)**. Dans ce contexte, une étude prospective a été réalisée sur la semence de quelques dromadaires de la région d'Ouargla, dans l'objectif est évalué la qualité spermatique selon différents paramètres : morphométrie, motilité, vitalité et morphologie. Parallèlement à cette étude, un examen histologique des testicules a été effectué pour mieux comprendre les caractéristiques histologiques et corrélérer la présence ou l'absence des spermatozoïdes aux observations histologiques, afin d'établir des bases pour une amélioration de la reproduction assistée chez cette espèce.

Ce document est composé de deux parties à savoir : la partie bibliographique qui étudie les chapitres sur généralité sur le dromadaire, la reproduction chez le dromadaire, les caractéristiques de la semence du dromadaire et une partie expérimentale qui commence par les objectifs, matériels et méthodes, résultats et discussion et vers la fin une conclusion.

I- Partie Bibliographique

Chapitre 1

Généralités sur le dromadaire

1. Aperçu sur le dromadaire

Le dromadaire est un herbivore ruminant, au corps massif surmonté d'une bosse pour le dromadaire (**Figure 1**) ou deux pour le chameau (**Figure 2**), particulièrement bien adaptés aux régions désertique ou semi-désertique. Ces animaux au cou long et incurvé présentent des callosités sur les pattes et le poitrail. Leur pelage, brun sable à roux, est épais, les isolant du froid l'hiver et la chaleur l'été (**Naumann, 2025**).



Figure 1: Dromadaire (**Guillaume, 2024**)



Figure 2: Chameau (**Lacourcelle, 2023**)

1.1 Origine et domestication

Cet animal est pénétré en Afrique par le Sinaï jusqu'à dans la Corne de l'Afrique, puis en Afrique du Nord jusqu'à l'Atlantique, il y a 2 ou 3 millions d'années. Cependant, il aurait disparu du continent africain pour n'y être réintroduit que beaucoup plus tard, le dromadaire pénètre en Afrique du Nord par le Sinaï au début de l'ère chrétienne. La première utilisation du dromadaire pour tirer l'araire date de l'époque romaine, en Afrique du Nord (**Faye, et Agut-Labordère, 2022**). L'objectif de la domestication est l'utilisation de l'animal comme transporteur des biens et des personnes dans le milieu hostile du désert, mais aussi comme producteur de lait et de viande (**Navet et Durand, 2020**).

2. Taxonomie

Les camélidés sont divisés en deux espèces, *Camelus Dromadarius* (dromadaire ou chameau à une bosse) et *Camelus Bactrianus* (Chameau de bactriane ou chameau à deux bosses). La séparation du Genre *Camelus* en deux espèces était basée sur les différences morphologiques (une ou deux) et sur le fait que le croisement entre les espèces n'était pas possible mais. En fait embryologiquement ces différences sont indistinguables et le croisement est possible (Dioli, 2020). Le tableau ci-dessous présente la classification du dromadaire

Tableau 1: Taxonomie des dromadaires (FAO, 2024)

Règne	Animal
Sous règne	Métazoaires
Embranchement	Vertèbres
Superclasse	Tétrapodes
Classe	Mammifères
Sous classe	Theria (placentaires)
Infra classe	Eutheria
Super ordre	Praxonia
Ordre	Artiodactyles
Sous ordre	Tylopodes
Famille	Camélidés
Sous famille	Camelines
Genre	Camelus
Espèce	<i>Camelus Dromaderius</i> : Dromadaire
	<i>Camelus Bactrianus</i> : Chameau

3. Répartition géographique et effectif camelin

3.1 Dans le monde

La population mondiale de chameau atteint environ plus de 41 million têtes. La plus grande population de chameaux au monde – plus de 7 millions de chameaux – vit en Somalie, suivie du Soudan et du Kenya (**World Population Review, 2023**). Le tableau 2 et la figure 3 ci-dessous indiquent la répartition mondiale des camélidés selon FAO (2024).

Tableau 2 : Répartition mondial des camélidés (FAO, 2024)

Pays	Populations (milliers)	Pays	Populations (milliers)
Algérie	135	Afghanistan	265
Burkina Faso	5	Saudia Arabica	405
Tchad	540	Emirats arabes unis	115
Djibouti	59	Inde	1450
Égypt.	190	Iraq	59
Éthiopie	1080	Iran	27
Kenya	810	Palestine	10
Libye	193	Gordan	15
Mali	241	Kuwait	6
Maroc	43	Oman	87
Mauritanie	820	Qatar	24
Niger	420	Tunisie	187
Nigeria	18	Soudan	2800
Sénégal	15	Somali	6855

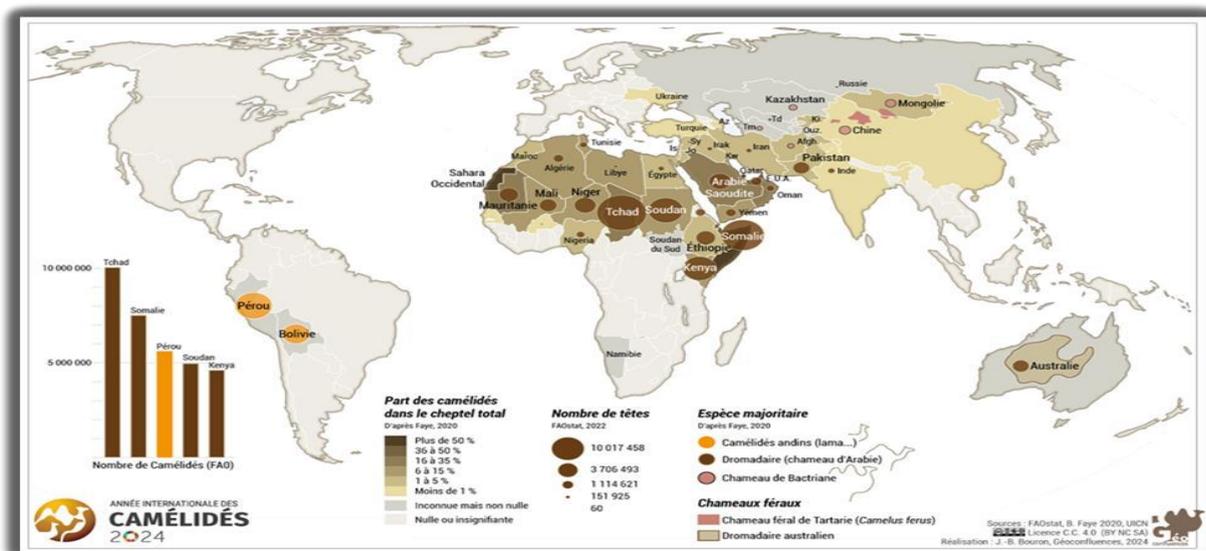


Figure 3 : Répartition mondiale du camelin (FAO, 2022 et Bernard, 2020, 2024)

3.2 En Afrique

Les pays de la Corne de l'Afrique (Somalie, Soudan, Ethiopie, Kenya, Djibouti) abritent environ 60 % du cheptel camelin mondial (Faye. 2020). L'aire de distribution du dromadaire occupe toutes les zones désertiques de l'Afrique du Nord et leurs bordures septentrionales : le Sahel en constitue la limite méridionale. Pour l'Afrique de l'Ouest et Centrale, cette limite peut être assimilée grossièrement à la latitude 14° N (Rosati, Tewolde, Mosconi.2000).

En Afrique, la population de chameaux comptait environ 34 millions de têtes en 2021, soit environ dix fois moins que la population de bovins, d'ovins ou de caprins (FAO. Faye, 2024).

3.3 En Algérie

En Algérie, on estime à plus de 400 000 le nombre de dromadaires, répartis principalement dans les wilayas sahariennes telles que Tamanrasset, Adrar, Illizi et Ouargla (Direction Générale des Forêts, 2022) (Figure 4).

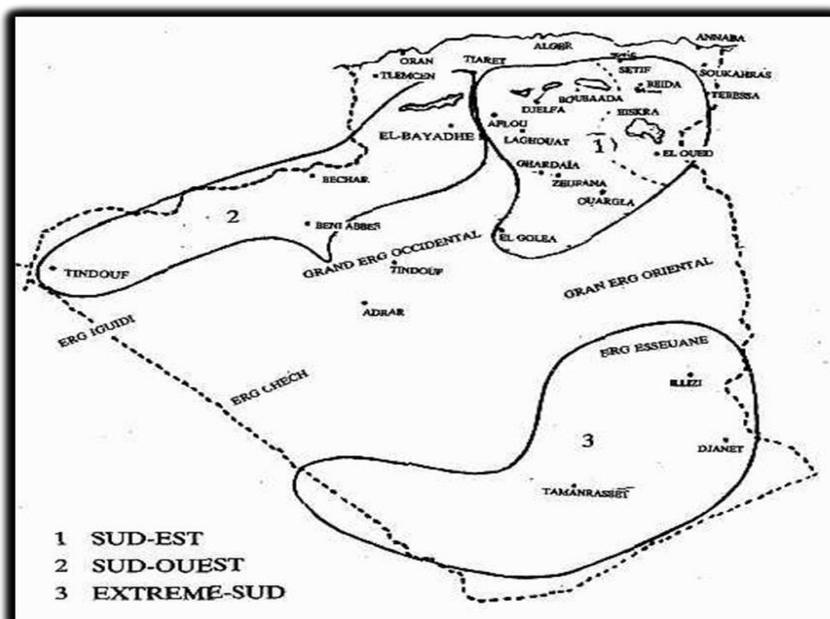


Figure 4 : Répartition des dromadaires dans l'Algérie (Ben Aïssa, 1989)

4. Système d'élevage du dromadaire en Algérie (Ben Aïssa, 1989)

2.3. Modes et systèmes d'élevage des dromadaires en Algérie

Naturellement et historiquement, les systèmes d'élevages de dromadaire sont de types extensifs et migratoires. En effet, l'élevage permet de maintenir les populations pastorales dans des zones qualifiées marginales, où le dromadaire est le seul animal élevé pour ces productions (viande, lait), sa rusticité dans les zones arides avec des opportunités économiques sont souvent limitées. A la limite de ce mode s'ajoute d'autres systèmes d'élevage existants tel que :

2.4.1. Nomadisme

Ce système d'élevage compte plusieurs problèmes tels que : les accidents de la circulation routière ; la commercialisation de cette richesse sans contrôle vers les pays voisins ; l'abattage non contrôlé ; l'absence de suivi sanitaire ; l'intoxication par les déchets des entreprises pétrolières ; l'exposition aux chiens errants ; les conflits avec les nouvelles exploitations agricoles qui sont installées dans le cadre de la mise en valeurs des terres agricoles

2.4.2. Transhumance

La transhumance fait référence à une pratique de "déplacement des troupeaux, saisonnier, pendulaire, selon des parcours bien précis, répétés chaque année". Elle existe sous diverses modalités et au sein de différents types de systèmes d'élevage pastoral (Ben Aïssa, 1989).

5. Races algériennes

Les différentes races rencontrées en Algérie se retrouvent dans les trois pays d'Afrique du Nord (Algérie Maroc Tunisie); ce sont des races de selle, de bât et de trait (**Balla, 2011**).

- ✓ **Chaambi**: Très bon pour le transport, moyen pour la selle. Sa répartition va du grand ERG Occidental au grand ERG Oriental. On le retrouve aussi dans le Metlili des Chaambas (**Figure 5**) (**Ben Aïssa, 1989**) (**Figure 5**).



Figure 5 : Dromadaire Chaambi (Meyer, 2021)

- ✓ **Ouled Sidi Cheikh**: C'est un animal de selle. On le trouve dans les hauts plateaux du grand ERG Occidental (**Ben Aïssa, 1989**) (**Figure 6**).

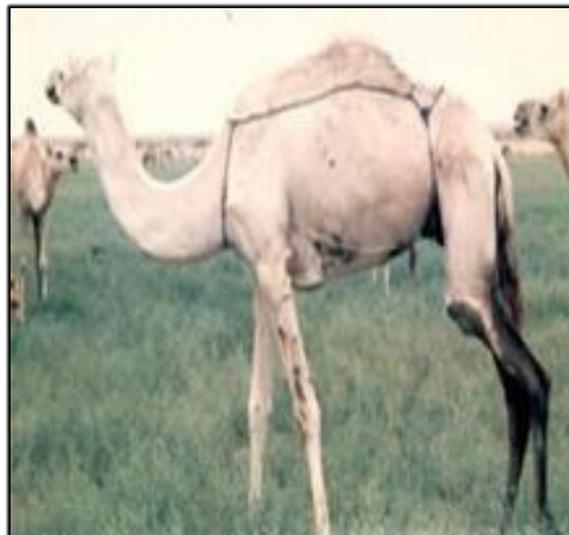


Figure 6 : Dromadaire Ouled Sidi Cheikh (Meyer, 2021)

- ✓ **Saharaoui**: Est issu du croisement Chaambi et Ouled Sidi Cheikh. C'est un excellent méhari. Son territoire va du grand ERG Occidental au Centre du Sahara (**Ben Aïssa, 1989**) (**Figure 7**).

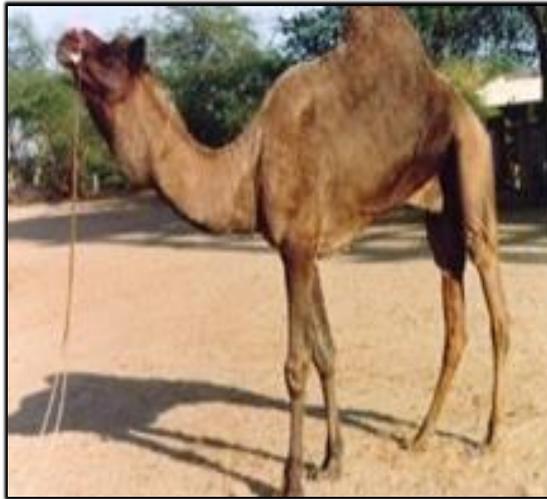


Figure 7: Dromadaire Sahraoui (**Meyer, 2021**)

- ✓ **Ait Khebbach** : Est un animal de bât. On le trouve dans l'aire Sud-Ouest. Le Chameau de la Steppe: Il est utilisé pour le nomadisme rapproché. On le trouve aux limites Sud de la steppe (**Ben Aïssa, 1989**) (**Figure 8**).



Figure 8 : Dromadaire Ait Khebbach (**Meyer, 2021**)

- ✓ **Targui ou race des Touaregs du Nord** Excellent Méhari, animal de selle par excellence souvent recherché au Sahara comme reproducteur. Réparti dans le Hoggar et le Sahara Centra (**Ben Aïssa, 1989**) (**Figure 9**).



Figure 9 : Dromadaire Targui (Meyer, 2021)

- ✓ **Ajer**: Bon marcheur et porteur. Se trouve dans le Tassili d'Ajjer (**Ben Aïssa, 1989**).
- ✓ **Reguibi**: Très bon méhari. Il est réparti dans le Sahara Occidental, le Sud Oranais (Béchar, Tindouf). Son berceau: Oum El Asse1 (Reguibet) (**Ben Aïssa, 1989**).
- ✓ **Chameau de l'Aftouh** : Utilisé comme animal de trait et de bât. On le trouve aussi dans la région des Reguibet (Tindouf, Bechar) (**Ben Aïssa, 1989**).

6. Productions cameline

- ✓ **lait**

Le lait est un aliment irremplaçable pour certaines catégories de la population, il n'est pas rare que lors des transhumances, le berger ne s'alimente qu'avec du lait de chamelle. Le premier producteur mondial de lait de chamelle est la Somalie, suivie de l'Arabie Saoudite. La meilleure chamelle a enregistré une performance de 27,4 litres/jour (**Adamou, 2009**) (**Figure 10**).



Figure 10 : Lait de dromadaire (Bey, 2023)

✓ **Viande**

La viande de dromadaire représente donc une source protéique très importante là où le dromadaire vit en parfaite harmonie avec son environnement. D'ailleurs, dans certains pays d'Afrique, l'élevage camelin est orienté exclusivement vers la production bouchère, c'est le cas de la Somalie, le Soudane (Adamou, 2009) (**Figure 11**).



Figure 11: Viande du dromadaire (Amrouni, 2020)

✓ **Poil (Oubar)**

Le poil est également utilisé dans la confection de tapis. A ce sujet, l'oasis du Souf a acquis une réputation mondiale avec le tissage du tapis en poil de dromadaire. C'est

l'œuvre des hommes, le travail de la femme se limite au filage du poil. Le poil est utilisé pour la confection des tentes(ADAMOU.2009) **(Figure 12)**.



Figure 12: Poil du dromadaire (Tricofolk, 2008)

✓ **Peau**

En Algérie, la peau est généralement jetée. Toutefois, certains artisans Touaregs profitent de cette aubaine pour la transformer en « iretmen », semelles de bonne qualité exposées dans le marché de la ville à des prix intéressants **(Adamou, 2009)** **(Figure13)**.



Figure 13 : Peau du dromadaire (Aquaportail, 2014)

7. Alimentation du dromadaire

Le dromadaire est capable de consommer plusieurs types d'aliments dont certains sont rejetés par les autres ruminants. L'Acacia, qui est un exemple des plantes épineuse et parmi les espèces pastorales les plus appréciées par le dromadaire **(Metharu et al., 2020)**.

Le dromadaire peut passer une longue partie de la journée en pâturant des arbres et des arbustes situés généralement à des hauteurs allant de 1 à 3 mètres. De même a rapporté que la part des arbres et des herbacées dans les matières sèches ingérées en saison humide sont respectivement de 43,29 et 44,03% **(Metharu et al., 2020)**.

Le dromadaire consomme des espèces très variées aussi bien sur le plan botanique (graminées et légumineuses, arbre et plantes herbacés, etc.) que composition chimique. Ces mêmes auteurs ont montré que les espèces les plus appréciées sont assez riches en azote et en énergie **(Metharu et al., 2020) (Figure 14)**.



Figure 14 : Elevage du dromadaire à Msila **(Arizki, 2022)**

Chapitre 2

Reproduction chez le dromadaire

1. Anatomie l'appareil génitale male

Le système reproducteur sur le plan anatomique comprend chez le male les même organes que chez les autres mammifères (**Figure 17**) soit le scrotum et les testicules, l'épididyme, le canal déférent l'ampoule, la prostate, l'urètre et les glandes bulbo-urétrales et finalement le pénis (**Cirad, 2001**).

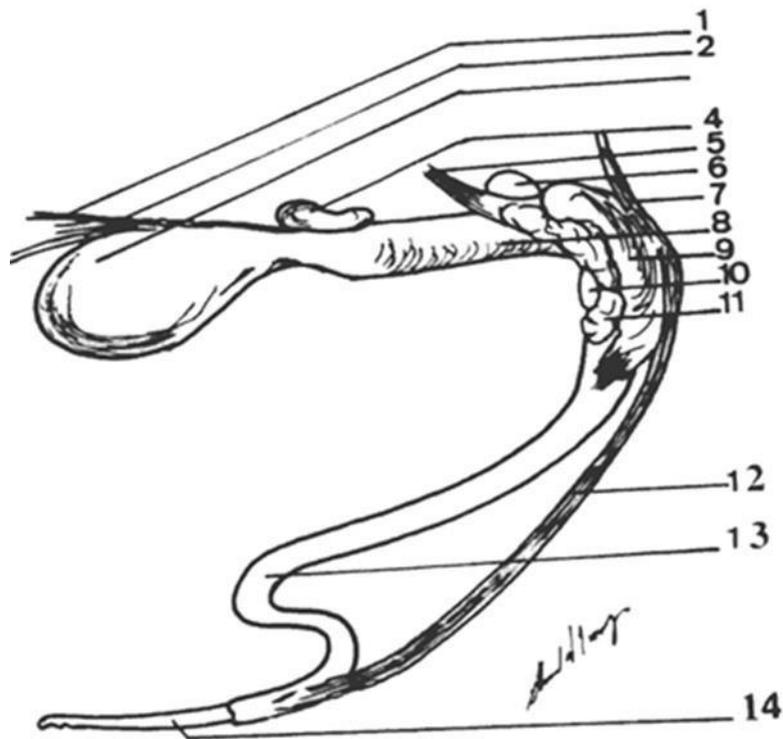


Figure 15 : Anatomie de l'appareil génital mâle du dromadaire (**Skidmore ,2000**)

1. Anatomie des organes génitaux masculins. 1) uretère, 2) canal déférent, 3) vessie, 4) prostate, 5) muscle urétral, 6) muscle ischiocaverneux, 7) muscle rétracteur du pénis, 9) muscle bulbospongieux, 10) pénis écrasé, 11) muscle ischiocaverneux, 12) pénis rétracteur, 13) flexion sigmoïde, 14) partie libre du pénis.

1.1. Scrotum et testicules

Le scrotum est situé dans la région périnéale (**Tayeb, 1951**).

- ✓ Il s'agit d'une structure à paroi épaisse avec une élasticité changeante selon l'activité sexuelle **(Akingbemi et al., 1991)**.
- ✓ La peau du scrotum est lisse et fin à la saison du rut et devient rugueuse et épaisse à la saison **(Akingbemi et al., 1991)**.
- ✓ Les testicules orientés caudo-dorsalement ,4-6 cm en dessous de l'anus **(Tayeb., 1951)**.
- ✓ Les tailles des testicules sont de 9,1 cm de longueur, 5,1 cm de largeur et 4,3 cm de profondeur **(Tibary et Anouassi, 1997)**.
- ✓ Le poids des testicules chez les animaux adultes varie de 32 à 225g, variation sous le double effet significatif de la race et de la saison. En moyenne, le poids est de 92g **(Singh et Bharadwaj, 1978)**.
- ✓ Effet saisonnier sur la consistance des testicules. Au cours de la saison du rut, les testicules sont turgescents et deviennent mous au cours de la saison de repos sexuel **(Singh et Bharadwaj, 1978)**.
- ✓ L'un des testicules à une position sensiblement plus élevée que l'autre et le testicule droit est plus petit que celui de gauche **(Xu et al, 2010)**.
- ✓ Le testicule du dromadaire est enveloppé par la tunique albuginée, fortement adhérente au testicule.

2.2. Epididyme et canal déférent

L'épididyme est un conduit très alambiqué unique se composant de trois parties distinctes : la tête le corps et la queue **(Singh et Bharadwaj, 1978)**.

- ✓ Il est situé le long de la bordure dorsale du testicule avec la tête courbée autour du pôle cranial du testicule **(Singh et Bharadwaj, 1978)**.
- ✓ Chez le dromadaire, la queue de l'épididyme est arrondie et en saillie au-dessus de 10 à 40 g et le rapport de poids avec le testicule varie de 1/3 à 1/6 **(Singh et Bharadwaj, 1978)**.
- ✓ L'épididyme du dromadaire est divisé en interne en 3 segments appelés initial, intermédiaire et terminal **(Osman et Plöen, 1986)**.

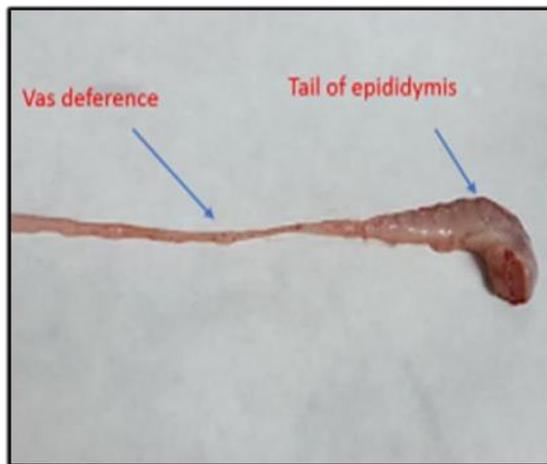


Figure 16 : Epididyme (Elsharnoby, et al.2021)

Canal déférent quitte la queue de l'épididyme à sa face médiale **(El-Jack, 1980)**.

- ✓ S'étire cranialement avec les vaisseaux sanguins testiculaires pour former le cordon spermatique **(El-Jack, 1980)**.
- ✓ Le canal déférent est long, mesurant entre 45-55cmde longueur **(El-Jack, 1980)**.

1.3. Glandes sexuelles secondaires

L'ampoule, la prostate, les glandes bulbo-urétrale et les glandes urétrales **(Cirad, 2001)**.

- ✓ Le dromadaire n'a aucune vésicule séminale **(Cirad, 2001)**.
- ✓ La taille et le poids de ses glandes sont affectés par la sécrétion d'androgènes des testicules et concomitante avec l'augmentation de l'activité et le poids des testicules **(Cirad, 2001)**.

1.4. Pénis

Le pénis du dromadaire est du type fibro-élastique, se caractérise par son élasticité d'érection et d'extension **(Mobarak et al., 1972)**.

- ✓ Au repos, le pénis est entièrement rétracté dans le fourreau par une flexion pré-scrotale sigmoïde **(Mobarak et al., 1972)**.
- ✓ La longueur du pénis du dromadaire varie entre 59 et 68 cm **(Mobarak et al., 1972)**.
- ✓ Il est cylindrique, diminuant progressivement de diamètre de sa racine (2,2 cm en moyenne) au cou du gland (0,4 cm). Le pénis est divisé en trois segments : la racine, le corps et l'extrémité libre **(Mobarak et al., 1972)**.

2. Physiologie

Le dromadaire est un animal saisonnier dans sa reproduction. L'activité sexuelle du mâle, appelée "rut", survient principalement en hiver. Durant cette période, les mâles présentent un comportement sexuel marqué et sécrètent une semence de qualité variable selon les conditions environnementales et sanitaires (**Skidmore, 2005**).

Généralement le dromadaire est considéré comme un animal se reproduisant peu. La reproduction est en relation temporaire avec la disponibilité de l'alimentation. Cette reproduction "retenu" représente la première des adaptations du dromadaire à un milieu hostile (**Ainani et Al., 2018**).

2.1. Puberté

La puberté est tardive survient vers 3 à 4 ans, rarement à 2 ans ou avant (**Payne et al., 1999**). Les mâles sont souvent mis à la reproduction vers 5-6 ans (**El-Whishy, 1988**) quand ils ont leur pleine capacité de reproduction (**Taha Ismail, 1988**).

2.2. Saison de sexualité

La saison de reproduction du dromadaire a généralement lieu au cours de la saison des pluies.

2.3. Comportement de monte

Au moment du rut, le comportement est radicalement différent :

- ✓ Le mâle devient agressif (**Payne, Wilson, 1999**).
- ✓ Il grince des dents (**Payne, Wilson, 1999**).
- ✓ Remue la tête et la queue et urine souvent (**Payne, Wilson, 1999**).
- ✓ Les glandes occipitales se développent et sécrètent un liquide foncé (**Payne, Wilson, 1999**).
- ✓ Le palais mou rempli d'air (**Payne, Wilson, 1999**).



Figure 17: le palais mou rempli d'aire (Bernard et al., 2024)

- ✓ Le mâle s'asperge le dos d'urine et en envoie autour de lui avec des mouvements de la queue (ElWhishy, 1988).
- ✓ Le mâle sent les organes génitaux de la femelle et peut même la mordre. Il l'oblige à s'asseoir en décubitus sternal avant de la couvrir (Taha Ismail, 1988).

L'accouplement est long : 15 minutes, en moyenne de 7 à 35 minutes (Faye et al. 1997).



Figure 18 : Accouplement du dromadaire (Faye et al., 1998)

2.4. Utilisation des mâles : En saillie naturelle, au pré, il faut un mâle pour 30 à 50 femelles au maximum 70 femelles si les animaux sont très bien nourris et soignés (Faye et al., 1997).

CHAPITRE 3

Caractéristiques de la semence du dromadaire

1. Caractéristiques de la semence du dromadaire

En générale, l'une des qualités fondamentales du sperme de chameau est sa viscosité élevée (**Purohit et al. 2013**).

La couleur du sperme dépend de la proportion de la partie gélatineuse qui est grise par rapport à la partie spermatique qui est blanche (**Purohit et al. 2013**).



Figure 19 : Semence diluée (Purohit et al. 2013).

Le sperme peut être recueilli pour l'insémination artificielle (IA) avec un vagin artificiel ou un électro-éjaculateur, l'éjaculat prenant 5 à 10 minutes pour se liquéfier (**Purohit et al., 2013**).

1.1. Facteurs affectants les caractéristiques du sperme

- ✓ **Saison** : les variations saisonnières dans le sperme constituent des différences avec les valeurs les plus élevées en hiver et au printemps (**Purohit et al., 2013**).

L'activité spermatogénèse et le diamètre des tubes séminifères sont les plus élevés pendant la saison de reproduction (**Purohit et al., 2013**).

✓ Age

Le diamètre du tube séminifère augmente jusqu'à neuf ans et la quantité de spermatozoïdes augmente pendant les années suivantes et diminue progressivement par la suite.

Le nombre total de cellules germinales-spermatogonies, spermatocytes primaires et spermatides variait entre 6 et 18 ans d'âge (**Purohit et al. 2013**).

✓ Nutrition la qualité du sperme est liée au bien-être et à l'état nutritionnel des males (**Purohit et al. 2013**).

Il est connu que les carences nutritionnelles graves sont associées à un retard de puberté, une atrophie testiculaire et à une réduction de la production de sperme

Les carences graves en vitamine A sont spécifiquement associés à une réduction du poids des testicules et de la spermatogenèse (**Purohit et al., 2013**).

✓ Temps de l'accouplement

En ce qui concerne le schéma d'écoulement du sperme pendant les rapports sexuels, il est plus judicieux d'identifier le sperme après l'écoulement d'un mâle comme "un assortiment " plutôt que comme "une décharge "(**Purohit et al., 2013**).

Il a enregistré la moyenne du volume d'éjaculat le plus élevé pendant la période de copulation de 395,95 s à 4,76 ml et le plus bas à 216,8 s à 1,7 ml. Dans une autre étude, le même chercheur Deen (2008) a remarqué que le volume d'éjaculat avait été augmenté 3,41 ml pendant la période de copulation de 294,41s (**Purohit et al., 2013**).

II Partie Expérimentale

Introduction

La semence du dromadaire, comme pour la plupart des mammifères, désigne le sperme émis par le mâle lors de l'éjaculation. Elle contient les spermatozoïdes nécessaires à la reproduction. Dans ce contexte, nous avons soulevés quelques objectifs et hypothèses.

1. Objectifs

Cette étude est réalisée dans le cadre de projet de fin d'étude en sciences vétérinaires, nous avons fixés les objectifs suivants:

- Analyser les paramètres (motilité, viabilité, morphologie) de la semence chez quelques sujets de dromadaire appartenant à la région d'Ouargla.
- Mis en évidence de la structure tissulaire des testicules de chaque animal par examen histologique.

2. Problématique

- ✓ Quelles sont les propriétés biologiques de la semence chez le dromadaire ?
- ✓ Est-ce que les caractéristiques histologiques des testicules des dromadaires sont identiques aux autres espèces ?

3. Matériel et méthodes

3.1. Zone et période d'étude

Wilaya de Ouargla est située au Sud-Est du pays couvrant une superficie de 163.230 Km². Elle est limitée au nord par les Wilayat de Djelfa, d'El-Oued et de Biskra, à l'Est par la Tunisie, au Sud par les Wilayas de Tamanrasset et d'Illizi et à l'Ouest par la Wilaya de Ghardaïa (**Figure 20**).

Notre étude expérimentale est divisée en trois parties :

- ✓ Partie abattoir a été réalisée dans l'abattoir communal de Ouargla
- ✓ partie analyse de la semence a été effectuée dans le laboratoire de l'institut des sciences vétérinaires, Blida1.
- ✓ Examen histologique a été réalisé au niveau de l'institut vétérinaire de Tiaret.

La période de notre étude s'étalent du mois de Décembre 2024 jusqu'au mois d'Avril 2025



Figure 20 : Zone d'étude de la wilaya d'Ouargla (d-maps.com)

3.2. Matériel biologique

Notre étude a porté sur quatre testicules de dromadaire adulte de race sahraoui et Targui (Figure 21).

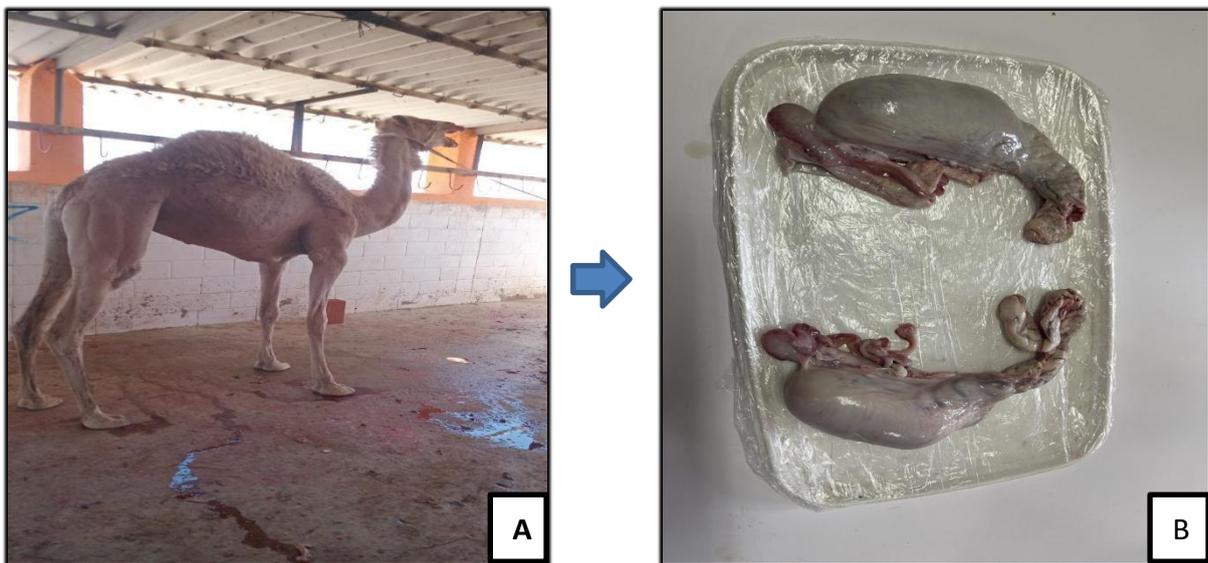


Figure 21 : A: dromadaire dans la salle d'attente de l'abattoir; B: testicule prélevé après l'abattage (Photos personnelle, 2025)

✓ population de dromadaire

Pour ce faire, notre étude a ciblé les testicules de 04 dromadaires de race sahraoui et targui et de différent âge. Alors, la détermination de l'âge de ces animaux a été déterminée par dentition pendant l'examen *ante mortem*.

Le tableau ci-dessous indique l'âge et la race de la population cible,

Tableau 3 : Age (ans) et race des dromadaires

N° dromadaire	1	2	3	4
Races	Sahraoui	Sahraoui	Sahraoui	Targui
Age (ans)	10	12	13	15

3.3. Matériel non biologique

Le tableau ci-dessous présente le matériel non biologique utilisé.

Tableau 4 : Matériel non biologique

Consommables	Instruments	Solutions
Seringues stérile de 05mL Lames d'histologie Gants Embouts Pots stérile Cassettes histologique	Balance de précision Micropipette (10-100UL) Glacière pour réactif Ciseau, bistouri Pied à coulisse Automate, enrobeuse à paraffine, Microtome manuel Leica, bain marie, plaque chauffante Système CASA Microscope photonique	Formol dilué à 10% Alcools 100%,95%,70% Xylène Colorants : Hématoxyline, Eosine



Figure 22 : Matériel de dissection (photo personnelle, 2025)

4. Méthodes

4.1. Abattage du dromadaire

Abattage du dromadaire comprend les étapes suivantes

- **Réception et repos de l'animal**
 - ✓ le dromadaire est accueilli dans un lieu enclos propre est calme (**Figure 23**).
 - ✓ Il doit rester au repos pendant plusieurs heures (souvent 12 à 24h) pour diminuer le stress et permettre la digestion.
 - ✓ Accès à l'eau, mais alimentation arrêtée 12 avant l'abattage.



Figure 23 : Réception dans l'aire de repos de l'animal (Photo personnelle, 2025)

- **Inspection ante-mortem**
 - Identifier l'animal l'âge, la race et le sexe (**Figure 24**).



Figure 24 : Inspection ante-mortem (photo personnelle, 2025)

- **Conduire vers le lieu d'abattage**
- L'animal est conduit sans violence souvent attaché ou dirigé calmement (**Figure 25**).



Figure 25 : Lieu d'abattage (photo personnelle, 2025)

- Avant l'abattage, le dromadaire doit être bien contentonné (position Baraki) (**Figure 26**).



Figure 26 : Contention de l'animal (Photo personnelle, 2025)

- **Abattage de l'animal**

L'abattage débute par la signée et se termine par l'éviscération (Figure 27).

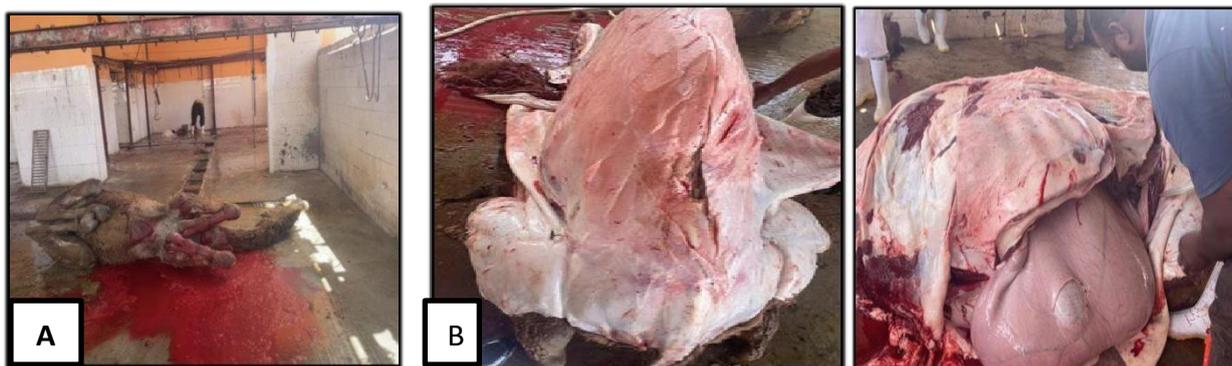


Figure 27 : A : Saignement ; B : Dépouillement ; C : Éviscération

(Photo personnelle, 2025)

4.2. Récolte de la semence des testicules (Figure 28-A,B et C)

- Testicules prélevés après l'abattage.
 - Acheminement les testicules réfrigérée dans une glacière à température de 4 C°.
 - Peser les testicules à l'aide de balance de précision.
 - Faire une incision au niveau l'épididyme à l'aide d'un bistouri.
 - Aspirer l'air à l'intérieur du canal epididymaire a l'aide d'une seringue stérile.
- Récolter la semence par micropipette (10-100 uL), et la déposer dans des eppendorfs stérile, afin de procéder à l'analyse par système casa.

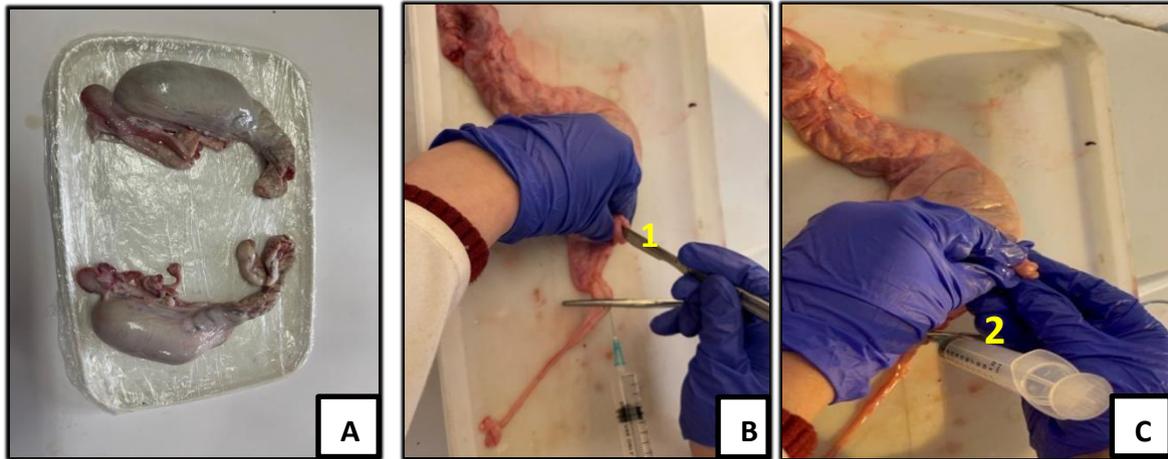


Figure 28 : Récolte de la semence **A** : Testicule Droit et Gauche ; **B** : incision avec un bistouri (1) ; **C** : injection de l'air avec une seringue (2) (photos personnelles, 2025)

4.3. Méthode de l'examen histologique

L'histologie est réalisée au laboratoire d'histopathologie de l'institut des sciences vétérinaire Tiaret.

Les étapes suivantes sont effectuées dans le but d'obtenir des coupes de tissus colorées à afin de l'observer au microscope photonique.

- ✓ D'abord, nous procédons à la dissection des testicules et de l'épididyme en petit fragments, imprégnation de ces fragments dans le formol dilué à 10% et identifiés (**Figure 29**).



Figure 29 : Fixation au formol (Photo personnelle, 2025)

- ✓ Ensuite, mise en cassette (**Figure 30**).

Les morceaux sélectionnés, mesurant généralement entre 0,5 et 1 cm d'épaisseur, sont soigneusement placés dans des cassettes en plastique perforées, préalablement numérotées au crayon à papier pour garantir leur traçabilité lors des étapes ultérieures du traitement histologique.



Figure 30 : Mis en cassette A et B (Photo personnelle, 2025)

- ✓ Déshydratation et éclaircissement

Après la fixation, les échantillons (testicules et épидидymes) prélevés chez le dromadaire sont retirés du bain d'eau et transférés dans une série de bains d'éthanol à concentrations croissantes, allant de 70 % à 100 %. Chaque bain dure environ une heure, afin d'éliminer progressivement l'eau contenue dans les cellules. Pour garantir une déshydratation optimale, les tissus sont placés deux fois dans de l'alcool absolu (100°). Ensuite, ils sont placés dans deux bains successifs de solvant (toluène) de concentration identique pour laver l'organe pendant 1 h chacun, afin de préparer l'inclusion en paraffine.

1. Imprégnation en paraffine

Plonger dans de la paraffine liquide pour éliminer l'excès de solvant. Cette opération se déroule dans une étuve à une température comprise entre 56 °C et 60 °C afin de maintenir la paraffine liquide. Les échantillons sont placés dans deux bains consécutifs de paraffine fondue, dans une étuve à 60 °C, après avoir utilisé des bains de toluène pour éliminer toute trace d'alcool absolu. Ce procédé comprend deux bains : le premier, composé à parts égales de paraffine et de toluène, dure 10 minutes, et le second, composé entièrement de paraffine, dure 14 heures. Cette imprégnation est effectuée dans un automate (**Figure 31**).



Figure 31 : Automate de déshydratation des tissus (Photo personnelle, 2025)

2. Paraffinage

- La paraffine doit être versée dans les tissus afin de créer des blocs de paraffine contenant l'échantillon. La partie étiquetée de la cassette est placée sur les blocs, au centre d'un moule spécial (**Figure 32**).

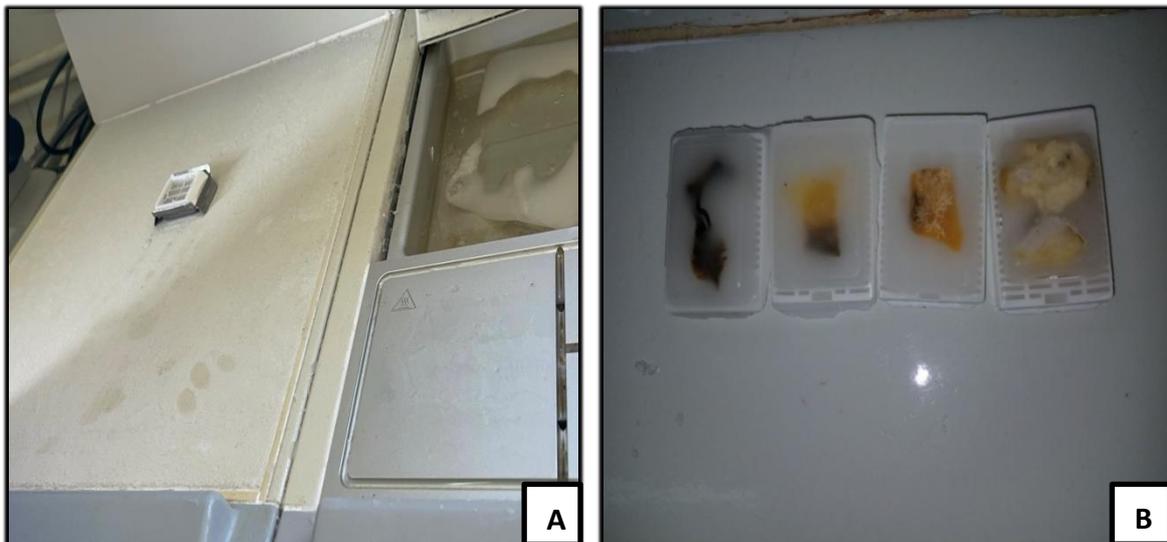


Figure 32 : Paraffinage A et B (photo personnelle)

3. Coupes et étalement

Pour faciliter la récupération de la coupe sur les lames gravées, des coupes minces de 5 μm d'épaisseur ont été réalisées à l'aide d'un microtome manuel Leica (**Figure 33**). Les rubans obtenus ont été placés dans un bain-marie à 41 °C pour faciliter l'étalement et la récupération

sur les lames. Afin de fixer l'échantillon sur la lame, les récipients d'échantillon sont gravés sur les lames, puis placés à l'étuve pour une incubation d'une nuit (environ 14 heures) (**Figure34**).

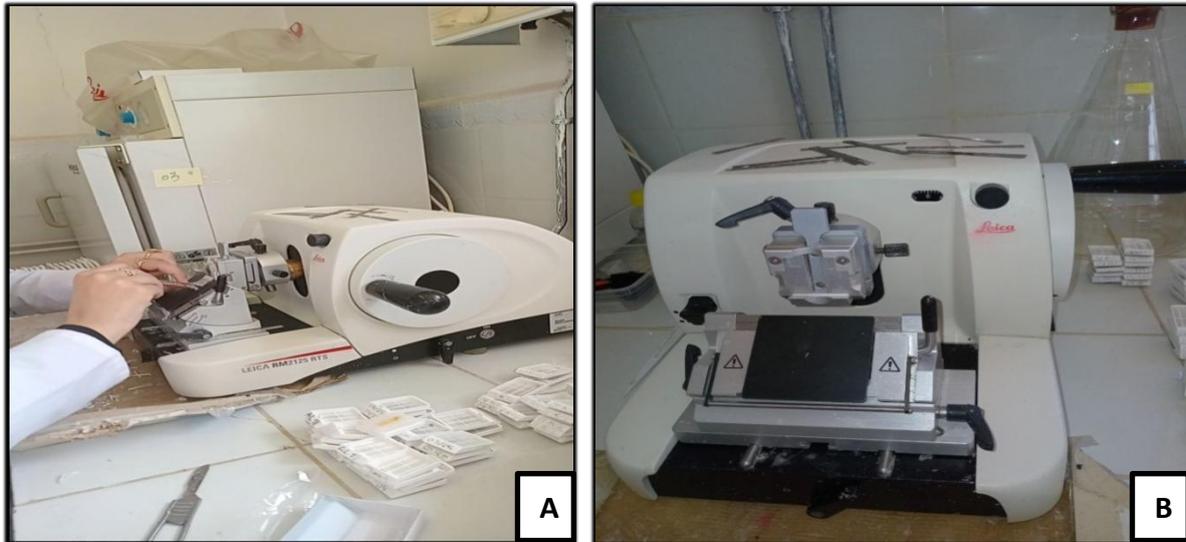


Figure 33: Microtome A et B (photo personnelle. 2025)

5. Séchage des lames

On place les lames dans l'étuve quelques minutes pour augmenter l'adhérence des coupes sur les lames (**Figure 34**).

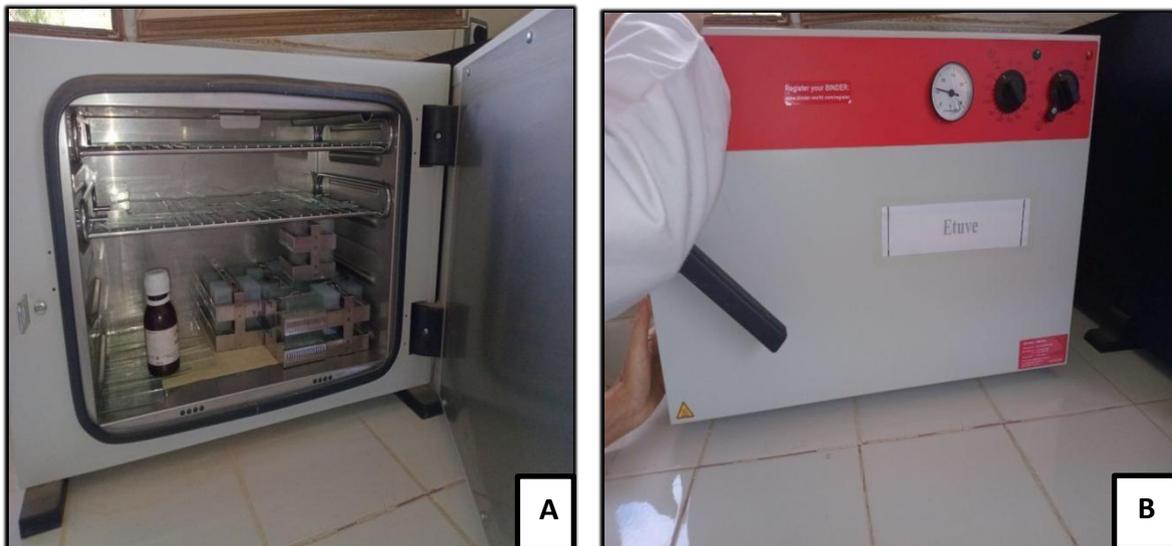


Figure 34 : Etuve A et B (photo personnelle, 2025)

6. Coloration des lames

L'hématoxyline et l'éosine (H&E) est une coloration histologique courante utilisée pour différencier les structures cellulaires. L'hématoxyline colore les noyaux des cellules en bleu-violet, tandis que l'éosine colore le cytoplasme et les composants extracellulaires en rose ou rouge. La figure suivante présente le passage dans les colorants l'hématoxyline, l'éosine (**Figure 35**).

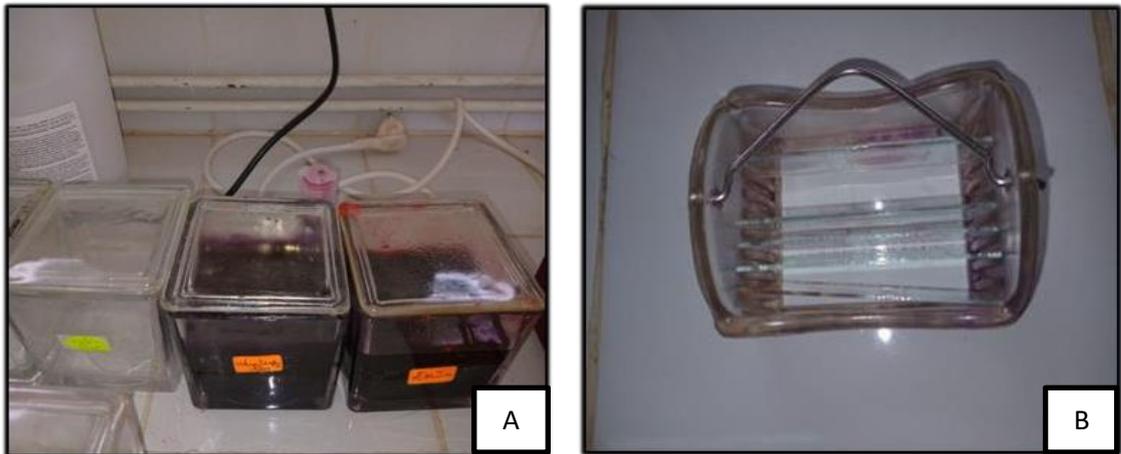


Figure 35: (A) : bacs de coloration des lames ; (B) : porte lame (photo personnelle, 2025)

7. Lecture des lames histologiques

Les lames histologiques sont observées par un microscope connecté (Primo Star) à un appareil numérique avec un ordinateur(HP) (**Figure 36**).

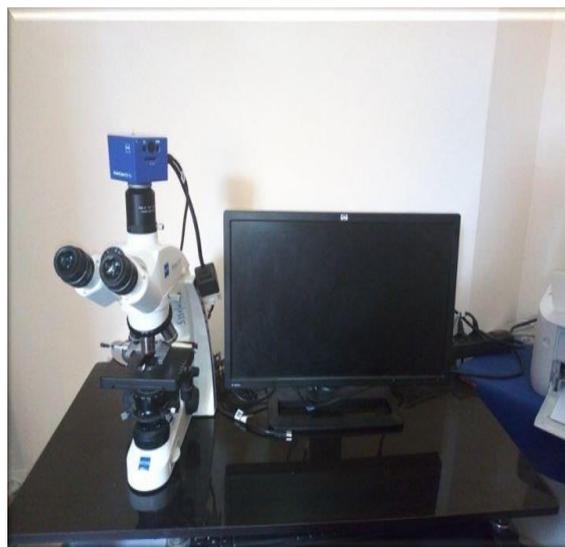


Figure 36: Microscope photonique (Photo personnelle, 2025)

1. Résultats

1.2. Morphométrie

Pour analyser les caractéristiques et les propriétés biologiques de la semence et l'évaluation de la vitalité de ce dernier, nous avons utilisé 4 sujets et ont commencé par morphométrie.

✓ **Résultat de la morphométrie des testicules**

Le tableau suivant ci-dessous montre les variations de la morphométrie des testicules de dromadaires de cette étude.

Tableau 05 : Morphométrie des testicules des dromadaires

Dromadaires	Testicule	Pds(g)	Long (cm)	Larg (cm)
01	TG	72,62	8,6	4,1
	TD	60,99	8,1	3,9
02	TG	39,41	7,4	3,9
	TD	36,07	6	3,9
03	TG	102	7,7	5,2
	TD	100	7,2	5,4
04	TG	126	9,99	4,99
	TD	108	9	4,54

Long : longueur ; larg : largeur ; TD : testicule droit ; G : Testicule gauche

Nous avons constaté que :

- ✓ Chez tous les dromadaires, largeur, longueur et le poids du testicule gauche sont supérieur par rapport au testicule droit
- ✓ **Comparaison entre le poids moyen TG et TD**

Le tableau suivant ci-dessous résulte le poids moyen TG et TD des testicules étudiés.

Tableau 06 : Poids moyenne TG et TD

Testicules	TG	TD
Poids moyen (g)	85	72,26

TG : testicule gauche ; TD : testicule droit

✓ **Morphométrie des épидидymes**

Le tableau ci-dessous montre la morphométrie de l'épididyme des dromadaires.

Tableau 07 : Morphométrie de l'épididyme des dromadaires

Dromadaires	Epid	Long (cm)	Large (cm)	Poids (g)
01	TG	13,6	2,3	22,60
	TD	13,4	2,2	21,93
02	TG	12,5	1,5	13,22
	TD	9	1,9	6,67
03	TG	11	3	35
	TD	10,8	2,8	34
04	TG	15,2	1,08	19
	TD	14,06	0,8	17

Epid : épididyme ; Long : longueur ; larg : largeur

- Chez tous les dromadaires, largeur, longueur et le poids de l'épididyme gauche sont supérieurs par rapport à l'épididyme droit
- ✓ **Comparaison entre le poids totale, testiculaire et l'épididyme**

Le tableau ci-dessous présente une Comparaison entre le poids totale, testiculaire et l'épididyme

Tableau 08 : Comparaison entre le poids totale, testiculaire et l'épididyme

Dromadaires	Pds T(g)	Pds épid (g)	Poids total
01	133,6	44,52	178,12
02	75,48	19,88	95,36
03	202	69	271
04	324	36	360
Moyenne	263	52,5	315,5

M : moyenne ; écart : écart type ; Pds : poids ; épid : épididyme

- La moyenne du poids testiculaire égale à : 263 g avec un écart-type de 61 g, ce qui indique une variabilité modérée à forte des valeurs autour de la moyenne.
- Pds épi (g) : Moyenne de 52,5 g. Cette variabilité est aussi notable, reflétant des poids d'épididyme inégaux entre les sujets.

- La moyenne du poids totale (g) des quatre testicules 315,5g montre une bonne cohérence dans les valeurs totales, bien que certains individus soient très différents (ex. sujet 2 vs. sujet 4).

1.3. Analyse de la semence par le système CASA

✓ Motilité des spermatozoïdes (SPZ)

Pour l'analyse des caractéristiques et les propriétés biologiques de la semence, nous avons procédé d'abord à l'étude de motilité des spermatozoïdes, les résultats ont été analysés par le système casa. D'après notre analyse, nous avons constaté à l'observation que les spermatozoïdes des deux sujets 1 et 2 sont arrivés morts suite à la durée trajet (+24h).

- Pour la motilité, nous avons donné un score qui varie entre 0 à 4 selon la méthode d'évaluation établie par **Andrieu (1974)**.
- La motilité individuelle a été calculée selon le score (**Andrieu, 1974**). Alors, nous avons obtenu un score qui varie entre 0 et 1 (0 : absence de motilité ; 1 : mouvement en vibration). Par la suite, nous avons calculé la motilité moyenne.
- Motilité moyenne de cette semence est de 12,5.

✓ Vitalité des SPZ

Nous avons procédé à l'étude de la vitalité de la semence de chaque testicule étudiées pour les dromadaires 1, 2 et 4. Par contre, le sujet 03, la semence provient des deux testicules (TD et TG), car nous avons mélangés la semence des deux testicules. La figure ci-dessous montre les résultats de la vitalité des SPZ des dromadaires de cette étude.

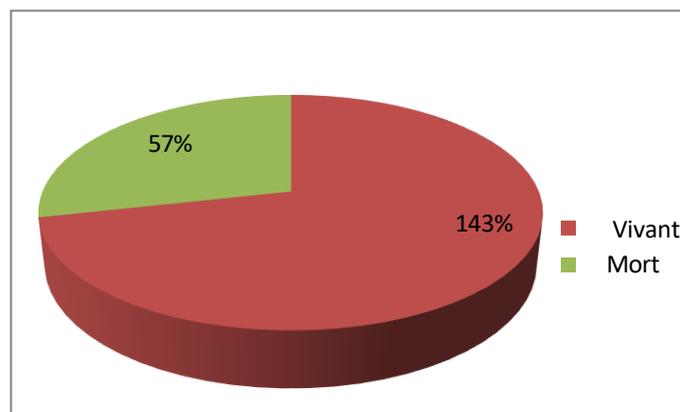


Figure 37: Vitalité des SPZ sujet 03

Nous avons remarqué que les deux sujets 03 et 04 présentes une vitalité des SPZ.

La figure ci-dessous montre les résultats de la vitalité des SPZ (200) du sujet 04 TD et TG.

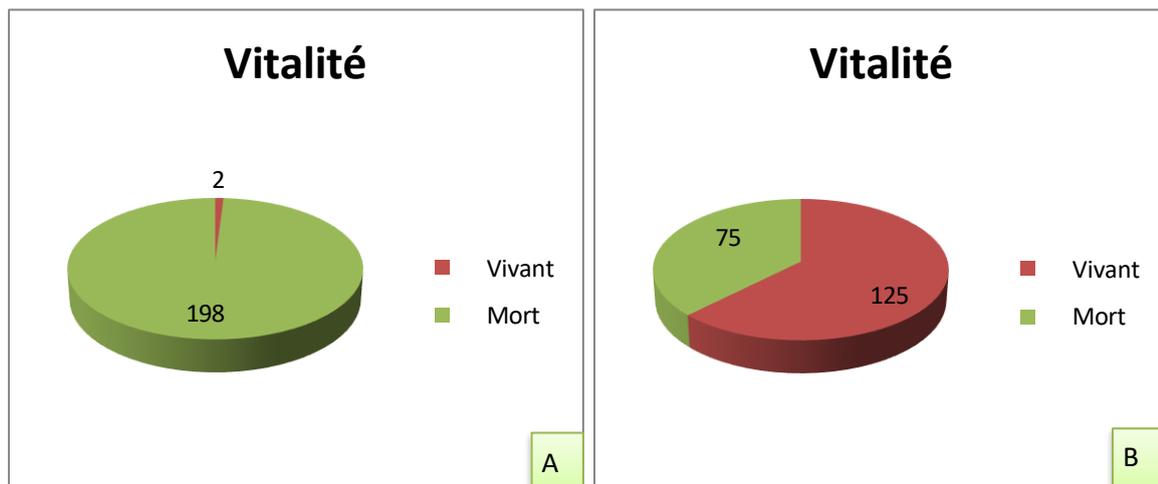


Figure 38 : Vitalité des SPZ du sujet 04 (A : testicule droit ; B : testicule gauche)

Le tableau ci-dessous montre les résultats de la vitalité des SPZ.

Tableau 09 : les résultats de la vitalité des SPZ

N° dromadaires	Vivants	Morts
3	143	57
4 TD	2	198
4 TG	125	75
Moyenne	90	110

TD : testicule droit ; TG: testicule gauche ; M:moyenne

Interprétation des résultats

1. Grande variabilité entre les échantillons

- Le nombre de spermatozoïdes vivants varie fortement (2 à 143), ce qui reflète une différence importante dans la qualité du sperme selon les prélèvements.
- Le sujet 4 présente deux échantillons (TD et TG) très différents :
 - TD: vitalité très faible (02 SPZ vivants seulement).
 - TG : vitalité plus élevée (125 vivants), suggérant une activité fonctionnelle de la spermatogénèse.

2. Moyennes :

- Moyenne des SPZ vivants : 90

- Moyenne des SPZ morts : 110

✓ **Morphologie des SPZ**

Nous avons observés deux types morphologiques des SPZ chez les dromadaires 03 et 04 à savoir : morphologie normale (tête ovale et un flagelle ou queue allongée) et morphologie anormale (tête non ovale), le tableau et la figure ci-dessous présentes les résultats de la morphologie.

Tableau 10 : Résultats de la morphologie

Sujet	M. normale %	M. anormale %
03	46	154
04	12	188
	170	30
Moyenne	76	124

D'après nos résultats, nous avons constaté :

1. Grande variabilité :

- Le nombre de spermatozoïdes à morphologie normale varie fortement (de 12 à 170).
- À l'inverse, les formes anormales sont plus nombreuses chez deux sujets sur trois (154 et 188 anomalies).

2. Moyenne globale :

- 76 formes normales vs 124 formes anormales, soit environ 38% de formes normales.

Forme normale des SPZ



Figure 39 : Morphologie des SPZ (photos personnelle, 2025)

1.4. Résultat de l'histologie

Nous avons procédé à cet analyse a fin de visualiser les différents structures tissulaires de testicule et de l'épididyme chez le dromadaire.

La figure ci-dessous montre les tubes séminifères et cellules de Leydig. H&E. X 100 ; X400.

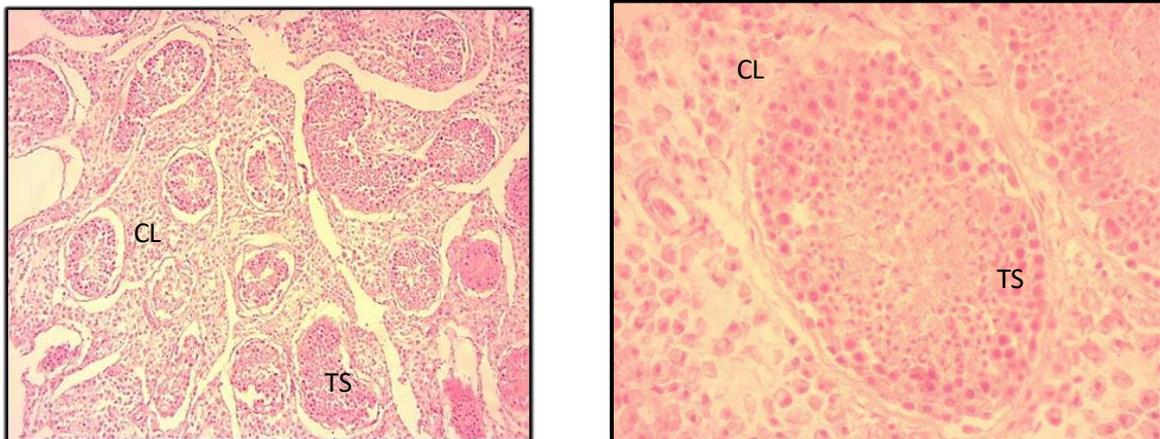
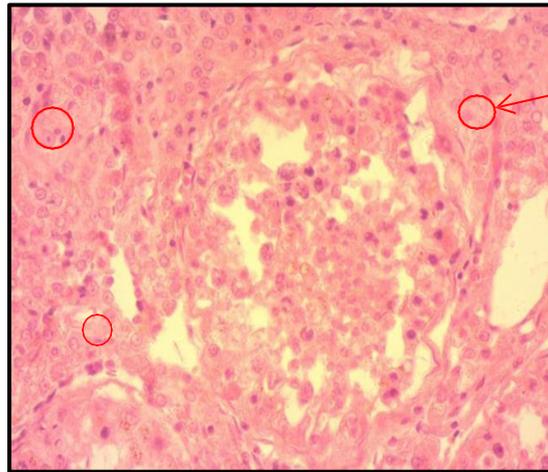


Figure 40 : Parenchyme testiculaire normal (TS : tube séminifère ; CL : cellules de Leydig) H&E.

X 100, X400 (photo personnelle, 2025)



Absence de spermatogénèse

Figure 41: Tube séminifère (Diminution de la spermatogénèse expliqué par une réduction du nombre des cellules à différents stades) H&E. X400

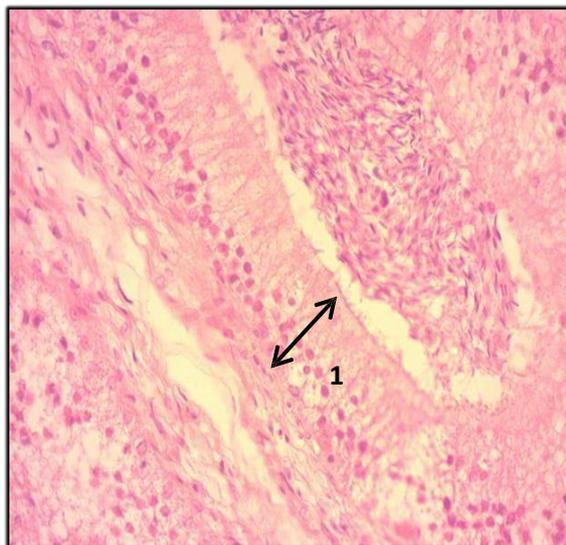


Figure 42 : Corps de l'épididyme.H&E.X400 (1 : Epithélium cylindrique cilié bien visible) (Photo personnelle, 2025)

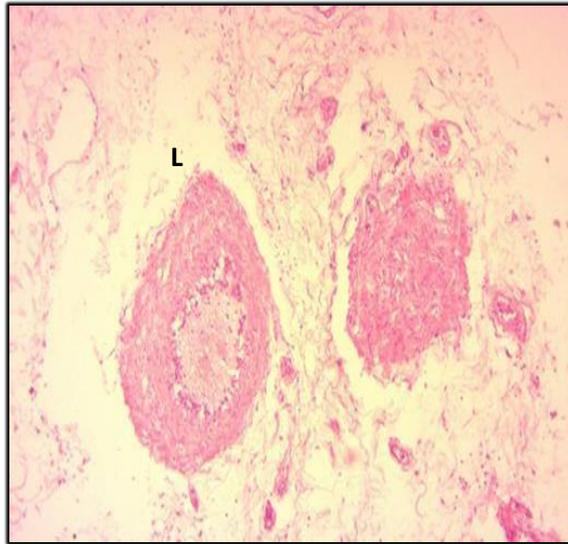


Figure 43 : Tête de l'épididyme. H&E. X100 (L : lumière irrégulière) (photo personnelle, 2025)

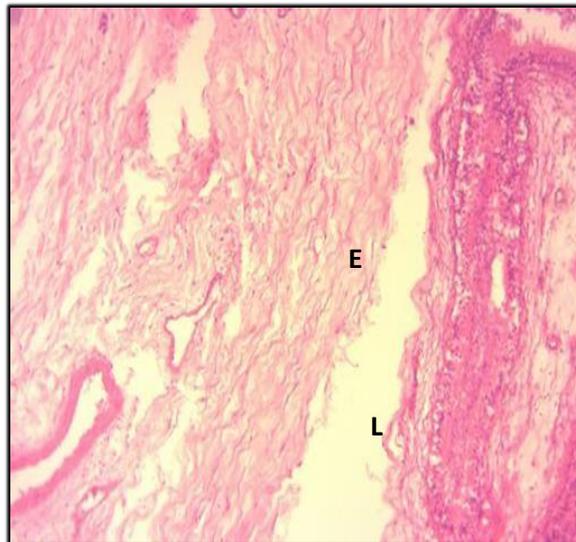


Figure 44: Corps de l'épididyme. H&E. X400 (L : lumière ; E : épithélium pseudostratifié cylindrique) (photo personnelle, 2025)

La figure ci-dessous présente une photo histologique représentative de la cauda (queue) de l'épididyme du dromadaire (*Camelus dromedarius*), colorée classiquement (Hématoxyline-Éosine. X400).



Figure 45: Queue de l'épididyme. H&E. X400 (Photo personnelle, 2025)

2. Discussion

2.1. Semence

Les travaux sur l'analyse des propriétés physiques et biologiques de la semence chez le dromadaire «*Camelus dromedaruis*» sont en général rares. Notre étude explore quelques paramètres (motilité, viabilité et morphologie) de la semence chez cet animal dans la wilaya d'Ouargla sur 04 sujets dont l'âge et la race sont différents. Cette étude n'a pas traité l'effet de la saisonnalité. Par contre, une étude réalisée en Egypte a montré que la saisonnalité a une influence directe sur la fonction reproductrice des dromadaires ainsi que la saison de reproduction améliore les caractéristiques, la motilité, la viabilité, la concentration, la morphologie et l'intégrité membranaire des spermatozoïdes et des épидидymites (**Elsharnoby et al.2021**).

Concernant la motilité, nos résultats ont montré que la motilité individuelle moyenne de cette semence est de 12,5. Alors que, les résultats de la vitalité ont montré que 1% de la semence sont viables. Alors que 99 % sont morts cela peut être dû à l'effet de transport et la forte température qui tue les SPZ, même constat signalé par (**Turri et al.2012**).

Les résultats de la morphologie des spermatozoïdes de cette étude ont montré que le pourcentage de morphologie normale 45% des spermatozoïdes épидидymaires de dromadaire était significativement plus élevé ($p < 0,05$). Tandis que le pourcentage d'anomalies spermatiques 55% était plus élevé hors de la période de reproduction. Alors, concernant le

poids, nous avons constaté que les testicules gauches sont plus importants que les droits de même que l'épididyme représente la partie la plus importante par rapport au poids total.

2.2 Structure histologique des testicules

Le testicule est une glande recouverte d'un tissu conjonctif épais, riche en plexus capillaires sanguins. Nos résultats ont déterminé la structure tissulaire des testicules de dromadaire qu'est identique à celle décrite par **Smith en (1999)**. Alors, les observations microscopiques ont présentés un parenchyme testiculaire normal (H&E. X 100). Par contre, nous avons constaté au niveau des tubes séminifères une diminution de la spermatogénèse (figure 42). Cette diminution se traduira par une réduction du nombre de ces cellules à différents stades, ainsi que par des anomalies morphologiques. Cela peut être dû à divers facteurs tels que : des problèmes hormonaux, des infections, des facteurs génétiques ou des facteurs environnementaux (**Smith, 1999**).

Conclusion

Cette étude a permis de mettre en évidence les paramètres de la semence (morphométrie, motilité, vitalité et morphologie) chez les dromadaires de la région de Ouargla. En parallèle, l'examen histologique réalisé sur les testicules prélevés a bien montré la ressemblance tissulaire de ces organes avec les autres espèces.

Recommandations

Nous recommandons :

- La continuité de ce travail avec un échantillonnage plus large afin de bien maîtriser l'étude de la semence chez le dromadaire.
- Etude des analyses approfondie de la semence telle que la concentration, le Ph.....
- Application des technique de biotechnologie sur la semence de cet animale.

REFERENCES

1. **Abdelhadi, O.M.A.** (2014). Camel production and management in North Africa. *Journal of Camelid Science*, 7, 41–52. <https://camelsciences.org/journal7/abdelhadi>. (consulté le 09 avril 2025).
2. **Ainani, H., Achaâban, M.R., Tibary, A., Pévet, P., & El Allali, K.** (2018). Environmental and neuroendocrine control of breeding activity in the dromedary camel. *Moroccan Journal of Agricultural and Veterinary Sciences*, 6(2), 143–157. Consulté le 17 Janvier
3. **Akingbemi, B.T., & Aire, T.A.** (1991). Testicular dimensions in sperm reserves in the camel (*Camelus dromedarius*) in Nigeria. *Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.*, 39, 121-123.
4. **Amrouni** (2020). *Véritable alternative aux importations*. <https://www.lexpressiondz.com/nationale/veritable-alternative-aux-importations-328252>. (consulté le 09 avril 2025).
5. **Ariki** (2022). Élevage : avec le réchauffement climatique, l'Algérie redécouvre les vertus du chameau. <https://www.jeunefrique.com/1344250>. (consulté le 27 avril 2025).
6. **Ben Aïssa, M.** (1989). Le dromadaire en Algérie. *Options Méditerranéennes – Série Séminaires*, n° 2, CIHEAM, 19–28.
7. **Ben Aïssa, M.** (1989). Les races de dromadaires en Algérie : caractéristiques et répartition. *Revue Algérienne des Camelidés*, 3, 7–15.
8. **Bernard, Nehmé, J.** (2024). Les représentations et les zoonymes du dromadaire...
9. **Bey** (2023). Lait de chamelle : Un aliment très prisé à Médéa. <https://www.jeune-independent.net/lait-de-chamelle-un-aliment-tres-prise-a-medea> (consulté le 29 mars 2025).
10. **CIRAD**. *Camelidés*. <https://www.cirad.fr/>(consulté le 04 janvier 2025).
11. **Direction Générale des Forêts** (2022). Statistiques nationales sur les camélidés. <https://www.dgf.gov.dz>(consulté le 18 avril 2025).
12. **Dioli, M.** (2020). Dromedary and Bactrian camel cross breeding in Turkey and Kazakhstan. *Pastoralism*, 10, Article 23.
13. **Elsharnoby et al.** (2021). Dromedary camel epididymal sperm characteristics at breeding and non-breeding seasons. <https://doi.org/10.21608/absb.2021.67232.1104>(consulté le 07 mars 2025).
14. **El Wishy, A.B.** (1987). Reproduction in the female dromedary. *Animal Reproduction Science*, 15, 273–297.

15. **Faye, B.** (1998). *Santé – Reproduction*. https://camelides.cirad.fr/fr/publications/galerie_sante1.html (consulté le 09 avril 2025).
16. **Faye, B.** (2015). The camel, new challenges for a sustainable development. *Tropical Animal Health and Production*, 47(5), 835–841.
17. **Faye, B.** (2020). Environmental Factors Influencing Camel Milk Value Chain in Kenya. *Resources*, 11(3), Article 27.
18. **Faye, B. & Agut Labordère, A.** (2022). Présence, disparition et réintroduction du dromadaire. *J. Histoire Naturelle*, 58, 123–135.
19. **Faye, B., Saint-Martin, G., Bonnet, P., Bengoumi, M., & Dia, M.L.** (1997). Guide de l'élevage du dromadaire. *Animale Sanofi*, 126 p.
20. **FAO** (2023). *FAOSTAT*. <https://www.fao.org/faostat> (consulté le 18 avril 2025).
21. **FAO, Faye, B.** (2024). Population de chameaux en Afrique. *Pastoralism*, 14, 1–7.
22. **Guillaume, A.** (2024). À quoi sert la bosse du dromadaire. <https://www.science-et-vie.com/article-magazine/a-quoi-sert-la-bosse-du-dromadaire> (consulté le 13 mai 2025).
23. **Lacourcelle** (2023). Tout savoir sur l'endurance exceptionnelle du chameau. <https://www.femmeactuelle.fr> (consulté le 28 octobre 2024).
24. **Meyer, C.** (2021). Dictionnaire des Sciences Animales. Montpellier, CIRAD.
25. **Mobarak, A.M., El-Wishy, A.B., Samira, M.F.** (1972). The penis and prepuce of the one-humped camel. *Zentrbl. Vet. Med. A*, 19, 787–795.
26. **Monde Animal (organisme)**. *Camelus dromedarius*. <https://www.monde-animal.fr> (consulté le 09 avril 2025).
27. **Naumann, R.** *Camelus dromedarius*. Animal Diversity Web.
28. **Navet, J., & Durand, L.** (2020). Rôles multifonctionnels des dromadaires. *J. d'Éthologie Appliquée*, 12(3), 45–52.
29. **Osman, D.I., Ploën, L.** (1986). Fine structure of Sertoli cells in the camel. *Anim. Reprod. Sci.*, 10, 37–46.
30. **Payne, W.J.A., & Wilson, R.T.** (1999). *An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics*. 5e éd., Blackwell, Oxford.
31. **Purohit et al, 2013**. Semen characteristics and artificial insemination in dromedary camels.
32. **Rosati, A., Tewolde, A., & Mosconi, C.** (2000). *Animal Production and Animal Science Worldwide*.

33. **Singh, U.B., & Bharadwaj, M.B.** (1978). Morphological changes in testis and epididymis of camels. *Acta anat.*, 101, 274-279.
34. **Skidmore, J.A.** (2000). Reproduction in dromedary camels – an update. *Anim. Reprod. Sci.*, 87(1–2), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.11.012>(consulté le 14 mars 2025).
35. **Taha Ismail, S.T.** (1988). Reproduction in the male dromedary. *Theriogenology*, 29(6), 1407–1418.
36. **Tayeb, M.A.** (1951). L'appareil genital mâle du chameau. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 5, 203-212.
37. **Tibary, A., & Anouassi, A.** (1997). *Theriogenology in camelidae*. Actes Editions Publ., IAV Hassan II, Rabat.
38. Turri F, Madeddu M, Gliozzi M, Gandini G, and Pizzi F, Influence of recovery methods and extenders on bull epididymal spermatozoa quality. *Reprod. Domest. Anim.*, 2012; 47 712– 47 719 doi: 10.1111/j.1439-0531.2011.01948..
39. **Tricoflok** (2008). Poil de chameau ou de dromadaire. <https://histoiretricot.canalblog.com/archives/2008/02/07/7807352.html>(consulté le 09 avril 2025).
40. **World Population Review** (2023). Camel Population by Country. <https://worldpopulationreview.com>(consulté le 20 avril 2025).
41. **Xu, Z., Luo, Y., Yang, C., Wang, J.** (2010). Histochemical studies on the testes of the Bactrian camel. *J. Camel Pract. Res.*, 17(1), 117-122.

Annexes

Les figures des annexes montrent les différentes méthodes d'abattage, réalisé au niveau de l'abattoir de Ouargla.

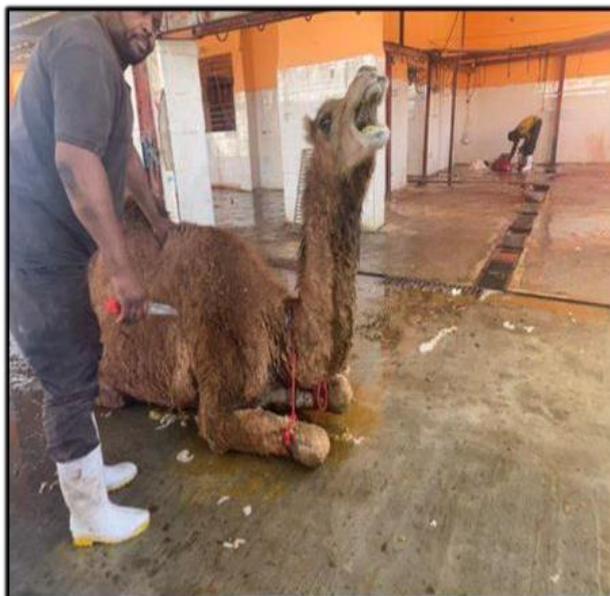


Figure1 : Orientation vers la Mecque et El Nahr (photo personnelle, 2025)



Figure2 : Contention de l'animale



Figure 3 : Dépouillement