

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية
Institute of Veterinary
Sciences

جامعة البليدة -1
University Blida-1



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

**Étude physico-chimique des urines de dromadaire
dans la region d'El Bayadh**

Présenté par

Missoum Abdelaziz

Soutenu le **26/06/2024**

Présenté devant le jury :

Président :	Gharbi Ismail	MCA	ISV,Blida 1
Examineur :	Akkou Madjid	MCA	ISV,Blida 1
Promoteur :	Boukert Razika	MCA	ISV,Blida 1
Co-Promoteur :	Hamza Mounira Chahnaz	Doctorante	ISV,Tiaret

Année universitaire **2023/2024**

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية
Institute of Veterinary
Sciences

جامعة البليدة -1
University Blida-1



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

**Étude physico-chimique des urines de dromadaire
dans la region d'El Bayadh**

Présenté par

Missoum AbdelazizSoutenu le **26/06/2024****Présenté devant le jury :**

Président :	Gharbi Ismail	MCA	ISV,Blida 1
Examineur :	Akkou Madjid	MCA	ISV,Blida 1
Promoteur :	Boukert Razika	MCA	ISV,Blida 1
Co-Promoteur :	Hamza Mounira Chahnaz	Doctorante	ISV,Tiaret

Année universitaire **2023/2024**

REMERCIEMENTS

Tous d'abord, je remercie **ALLAH** le tout puissant qui m'a donné la volonté, la santé, la force et le courage pendant toutes les années d'études et surtout pour l'accomplissement de ce travail à terme.

À Madame **BOUKERT R** Maître de conférences à l'Université Saad Dahleb de Blida, qui m'a permis de réaliser ce travail, pour son encouragement, sa disponibilité ainsi sa rigueur scientifique m'ont été d'une grande aide. Veuillez trouver ici le témoignage de mon affection et de mon estime.

À Monsieur **GHARBI I** Maître de conférences à l'université Saad Dahleb de Blida, qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury, qu'il trouve ici l'expression de ma parfaite reconnaissance.

À Monsieur **AKKOU M** Maître de conférences à l'université Saad Dahleb de Blida , pour avoir examiné mon projet avec rigueur et pour ses commentaires constructifs

À Madame **HAMZA C M** doctorante à l'Université de Tiaret, d'avoir coencadré ce travail. Hommages respectueux.

À Madame **SAHRAOUI N** Professeur à l'Université Saad Dahleb de Blida et Monsieur **YAHIMI AK** Maître de conférences à l'université Saad Dahleb de Blida pour leur assistance et leur contribution précieuse à enrichir cette recherche

À mes collègues **HASSEN** et **LOUBNA** . Leur collaboration, leur soutien et leur esprit d'équipe ont été essentiels pour mener à bien ce projet. Je suis reconnaissant de les avoir eus à mes côtés.

Dédicaces

Ma chère mère **ZOHRA**, mon cher père **ADDA**,

Ce projet de fin d'études est un hommage à l'unité et à l'amour inconditionnel de notre famille. Votre soutien sans faille et votre affection ont été les fondations de mon parcours académique.

Maman et Papa, votre soutien constant et votre dévouement ont été des piliers essentiels de mon succès. Votre présence rassurante et vos encouragements m'ont donné la force et la confiance nécessaires pour poursuivre mes rêves.

TAREK AMINE et **ABDERRAHIM** mes frères bien-aimés, votre amitié et votre soutien votre camaraderie et votre présence ont enrichi ma vie de manière inestimable.

À toi, ma petite sœur **SAFAA RAYHANA**, ton innocence et ta joie de vivre ont illuminé chaque instant de ma vie. Ta présence précieuse a été un rayon de soleil dans les moments les plus sombres.

À mes grands-parents bien-aimés, à mes oncles et tantes aimants, et à tous mes cousins, de la famille **MISSOUM** et **HAMZAOU**

À tous mes collègues de promo 2019/2024

À mes chers amis **ABDELLI HASSEN** et **CHERGUI IBRAHIM**

Chacun de vous a joué un rôle crucial dans mon parcours académique, et je vous en suis profondément reconnaissant.

ABDELAZIZ

Résumé

Cette étude analyse les propriétés physico-chimiques des urines de dromadaires, en examinant la composition chimique, le pH, la densité, et ainsi que les variations liées à l'âge et l'état physiologique. La recherche a été menée dans la région d' El Bayadh sur un total de 40 dromadaires cliniquement sains, âgés de 1 mois à 13 ans. Les résultats montrent que les jeunes dromadaires ont des urines plus transparentes (11,7%) par rapport aux adultes (4,3%), et un taux plus élevé d'urobilinogène (82,3%). Cependant, Les adultes présentent un taux de leucocytes (52,2%) et de densité urinaire plus élevée. La majorité des femelles gestantes ont des urines troubles (40%), riche en leucocytes et cristaux. Tandis que, Les analyses biochimiques révèlent que les femelles non gravide ont des taux élevés de nitrite (62,5%), d'urobilinogène (62,5%), de corps cétoniques (62,5%), de bilirubine (75%) et de protéines (50%), En revanche, les femelles allaitantes montrent une augmentation des corps cétoniques (60%). Le pH urinaire varie légèrement entre 7,2 et 7,7 selon l'état physiologique des femelles, avec une densité urinaire légèrement plus élevée chez les femelles gestantes. En conclusion, notre étude a permis de clarifier quelques paramètres physico-chimiques des urines chez le dromadaire, des études complémentaires en fonction d'autres facteurs restent nécessaires.

Mots clés : analyse physico-chimique, dromadaire, urine, El-Bayadh

ملخص

تحلل هذه الدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبول الجمال من خلال فحص التركيب الكيميائي ودرجة الحموضة والكثافة، وما إلى ذلك، بالإضافة إلى التغيرات المتعلقة بالعمر والحالة الفسيولوجية. تم إجراء البحث في منطقة البيض على إجمالي 40 جملاً بصحة سريرية جيدة، تتراوح أعمارهم بين شهر واحد و13 عامًا. تُظهر النتائج أن الجمال الصغيرة لديها بول أكثر شفاوية (11.7%) مقارنة بالبالغين (4.3%)، ومستوى أعلى من يوروبيلينوجين (82.3%). ومع ذلك، يُظهر البالغون مستوى أعلى من الكريات البيضاء (52.2%) وكثافة بول أعلى. الغالبية العظمى من الإناث الحوامل لديهن بول عكر (40%) غني بالكريات البيضاء والبلورات. بينما تكشف التحليلات البيوكيميائية أن الإناث غير الحوامل لديهن مستويات عالية من النتريت (62.5%)، يوروبيلينوجين (62.5%)، الكيتون (62.5%)، البيلوروبين (75%) والبروتين (50%)، بينما تُظهر الإناث المرضعات زيادة في الكيتونات (60%). يتراوح درجة حموضة البول بشكل طفيف بين 7.2 و7.7 حسب الحالة الفسيولوجية للإناث، مع كثافة بول أعلى قليلاً لدى الإناث الحوامل. في الختام، أُنحت دراستنا إعطاء لمحة عن المعايير الفيزيائية والكيميائية لبول الجمال، ولكن تبقى هناك حاجة إلى دراسات إضافية تأخذ في الاعتبار عوامل أخرى

الكلمات المفتاحية: تحاليل فيزيوكيميائية، جمال، البول، البيض

Abstract

This study analyzes the physicochemical properties of camel urine by examining its chemical composition, pH, density, etc., as well as variations related to age and physiological state. The research was conducted in El Bayadh region on a total of 40 clinically healthy camels, aged from 1 month to 13 years. The results show that young camels have clearer urine (11.7%) compared to adults (4.3%), and a higher level of urobilinogen (82.3%). However, adults exhibit a higher level of leukocytes (52.2%) and higher urine density. The majority of pregnant females have cloudy urine (40%), rich in leukocytes and crystals. On the other hand, biochemical analyses reveal that non-pregnant females have high levels of nitrite (62.5%), urobilinogen (62.5%), ketone (62.5%), bilirubin (75%), and protein (50%), whereas lactating females show an increase in ketones (60%). The urine pH varies slightly between 7.2 and 7.7 depending on the physiological state of the females, with a slightly higher urine density in pregnant females. In conclusion, our study provided an overview of the physicochemical parameters of camel urine, but further studies considering other factors are still necessary.

Keywords: Physicochemical analysis, Dromedary, urine , El-Bayadh

SOMMAIRE

REMERCIEMENT

DEDICACE

RESUME

الملخص

ABSTRACT

TABLES DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATION

INTRODUCTION	01
I- PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	02
CHAPITRE I : Généralités sur le dromadaire	03
1-Aperçu sur le dromadaire	03
1.1 Origines et historique	03
2-Classification du dromadaire	04
3- Situation géographique et effectif	04
3.1 Dans le monde	04
3.2 En Afrique	06
3.3 Dans la région d'El-Bayadh	06
4-Races de dromadaire en algerie	07
4.1 Ould Sidi Al-Sheikh	07
4.2 Regbi	07
4.3 Al Targui (AL Azwad)	07
4.4 Chaambi	07
4.5 Saharaoui	07
4.6 Ait Khebbach	08
4.7 Dromadaire de la Steppe	08
4.8 L'Ajrr	08
4.9 Chameau de l'Aftouh	08
4.10 Berberi	08
5- Stabilisation et types d'élevages	08
5.1 Elevage transhumant	08
5.2 Elevage nomade	08
5.3 Elevage sédentaire	09
6- Alimentation	09
7- Importance économique	09

7.1	Lait.....	09
7.2	Viande.....	10
7.3	Poilet cuir.....	10
CHAPITRE II : L'appareil Urinaire du dromadaire.....		11
1-	Fonction	11
1.1	Reins.....	11
1.2	Urètres.....	12
1.3	Vessie.....	12
1.4	Urètre.....	12
CHAPITRE III : Composition de l'urine.....		13
1-	Urine	13
2-	Composition	13
2.1-	Substances les plus importantes contenues dans l'urine de dromadaire.....	14
3-	Caractères physico-chimiques	14
3.1	Couleur.....	14
3.2	Potentiel hydrogène(pH).....	14
3.3	Densité.....	14
5-	Facteurs de variations physico-chimique	14
5.1	Abreuvement.....	14
5.2	Alimentation.....	15
6-	Urino-thérapie.....	15
6.1	Définition et historique.....	15
6.2	L'efficacité et propriétés médicinales de l'urinotherapie cameline.....	16
CHAPITRE IV : Pathologies de l'appareil urinaire.....		17
1.	Urolithiase	17
2.	Cystite.....	17
3.	Urémie	17
4.	Hématurie	18
5.	Glomérulonéphrite	18
<u>II</u> -PARTIE EXPERIMENTALE.....		19
CHAPITRE I : Matériel et méthodes		20
1-	Objectifs.....	20
2-	Période et région d'étude.....	20
3-	Matériel.....	21
3.1	Animaux.....	21
3.1.1	Alimentation et abreuvement	21
3.2	Matériel non biologique.....	21

4- Méthodes.....	22
4.1Prélèvement des urines.....	22
4.2 Observation macroscopique.....	22
4.3 Observation microscopique.....	23
4.4 Analyse chimique.....	24
CHAPITRE II : Résultats et discussion.....	26
1- Résultats.....	26
1.1 Effet de l'âge.....	26
1.1.1 Examen macroscopique des urines.....	26
1.1.2 Examen microscopique des urines.....	27
1.1.3 Analyses chimiques des urines.....	27
1.1.4 pH et densité.....	28
1.2 Effet de l'état physiologique.....	29
1.2.1 Examen macroscopique des urines.....	28
1.2.2 Examen microscopique des urines.....	30
1.2.3 Analyses chimiques des urines.....	31
1.2.4 pH et densité.....	32
2- Discussion	33
CONCLUSION.....	36
RECOMMANDATIONS.....	37
REFERENCES	39
ANNEXES	43

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification du dromadaire(12)	04
Tableau 2 : Effectifs du dromadaire dans le monde (13).....	05
Tableau 3 : Populations camelines en Afrique (17)	06
Tableau 4 : Répartition du cheptel de dromadaire dans la wilaya d'El-Bayadh (18)	07
Tableau 5 :Composition des urines de chamelle (30)	14
Tableau 6 : Répartition des animaux selon l'âge, sexe et l'état physiologiques des femelles	22
Tableau 7 : La turbidité des urines chez les animaux moins de 3 ans (A) et de 3 ans et plus (B).....	29
Tableau 8 : La turbidité des urines chez les femelles non gravide(A), gestantes(B) et allaitantes(C).....	33
Tableau 9 : Les différentes informations des animaux utilisés dans cette étude.....	46

Liste des Figures

Figure 1 : Le chameau «Navire du désert » (11)	03
Figure 2 : Aire de dispersion du genre <i>Camelus</i> dans le monde (13)	05
Figure 3 : Localisation des principales races de dromadaires en Algérie (21).....	08
Figure 4 : Lait de dromadaire (Photo personnelle)	10
Figure 5 : Carcasse d'un dromadaire(29).....	10
Figure 6 : Cuir et toile de laine de chameau (sachak) pour conserver le pain (7).....	11
Figure 7 : Reins d'un dromadaire (7).....	12
Figure 8 :Vessie avec urine A et leur muqueuse interne B(7).....	13
Figure 9 :Carte topographique de la région d'El Bayadh, indiquant le lieu d'étude (50).....	21
Figure 10 : Quelques photos du matériel utilisé (photos personnelle).....	23
Figure 11 :Echantillons urinaires (photos personnelle)	23
Figure 12 : Observation macroscopique des urines (photo personnelle).....	24
Figure 13 : Observation microscopique des urines (photo personnelle).....	25
Figure 14 : Lecteur automatique et les résultats (photos personnelle).....	26
Figure 15 : Résultats de l'observation macroscopique de la couleur des urines (age)	29
Figure 16 : Résultats de l'examen microscopique des urines (age)	30
Figure 17 : Résultats des analyses biochimiques des urines (age)	30
Figure 18 :Valeurs de pH et la variation de la densité en fonction de l'âge	31
Figure 19 : Résultats de l'observation macroscopique de la couleur des urines (état physiologique).....	32
Figure 20 :Résultats de l'examen microscopique des urines (état physiologique)	33
Figure 21 :Résultats des analyses biochimiques des urines (état physiologique)	34
Figure 22 :Valeurs de pH et la variation de la densité en fonction de l'état physiologique	35
Figure 23 :Prélèvement urinaire.....	47
Figure 24 : Analyse microscopique des urines.....	47
Figure 25 : Bandelettes urinaires.....	49

Liste des abréviations

- °C : Temperature CELSIUS
ADP : Adenosine diphosphate
Cm : Centimètre
Cm³ : Centimètre cube
J -C : Jésus-Christ
Kg : Kilogramme
Km : Kilometre
Km² : Kilometre carre
Mg : Milligramme
ML : Millilitre
NaCl : Chlorure de sodium
NEC : Note d'Etat Corporel
pH : Potentiel hydrogène
Th2 : Lymphocyte T auxiliaire
UF : Unité fourragère

INTRODUCTION

Le dromadaire est un animal domestique avec une physiologie bien développée adaptée à l'environnement hostile des régions arides **(1)**. Lors d'une privation d'eau, le dromadaire a la capacité de réduire de plusieurs façons son métabolisme énergétique **(2)**. La production du lait, de viande, de laine et de cuir de cet animal emblématique de la région désertique et son utilisation pour le transport ont permis aux populations des régions arides de s'adapter à des climats extrême et de vivre des maigres ressources que le désert fournit à la planète **(1)**.

L'urine est l'un des liquides biologiques ayant suscité l'intérêt des chimistes et des médecins. Elle constitue la majeure partie des déchets liquides issus du métabolisme de l'organisme **(3)**.

Ce produit a également une activité contre les bactéries pathogènes. Alors, l'urine de chamelle a une composition biochimique inhabituelle et unique qui contribue à des valeurs médicinales **(4)**. L'activité des urines de cet animal peut être directement liée à la richesse des espèces végétales sahariennes broutées en principes actifs. L'urine de dromadaire est jaune foncée. Il a un pH basique de 7,8 **(5)**, et une densité de 1,045 à 1,06 **(6)**. Elle contient environ 10 fois plus de sels minéraux que l'urine humaine et des quantités importantes de créatine et de créatinine. Il a été rapporté qu'elle contenait de faibles niveaux de guanase hépatique et d'hyloxanthine guanine phosphoribosyltransférase.

Ce document est divisé en deux parties. La première partie présente une étude bibliographique sur les races de dromadaires, l'anatomie et la physiologie de leur appareil urinaire ainsi que l'analyse de la fonction urinaire. La deuxième partie explore une description de quelques paramètres physico-chimique des urines de dromadaire.

I- *Partie Bibliographique*

Chapitre I

Généralités sur le dromadaire

1-Aperçu sur le dromadaire

Le dromadaire est un herbivore ruminant appartenant à la famille des camélidés, est un tylopode digitigrade domestiqué. Évoluant dans des conditions difficiles, il est généralement sous la garde d'éleveurs extrêmement mobiles (**Figure 01**). Dotés de la capacité de parcourir de longues distances dans le désert, les dromadaires peuvent aisément s'abstenir de boire pendant plusieurs jours (**7**).

1.1 Origines et historique

Le terme "dromadaire" dérive du mot français "dromédaire", signifiant "rapide", et du mot grec "Dromos", lié à une "route". Son origine est associée à son utilisation initiale dans le domaine des transports(**8**). Le préfixe «dromad» signifiant coureur (**9**). Les dromadaires ont été domestiqués il y a 2 à 3 millénaires avant J.-C. dans le sud-est de la péninsule Arabique, avec des vestiges datant du Ier millénaire av. J.-C. à Qasr Ibrim. Bien que leur diffusion vers l'Afrique ait commencé par le Sinaï il y a 2 ou 3 millions d'années, les dromadaires ont disparu du continent avant d'être réintroduits par la domestication. Cette réintroduction en Afrique du Nord a eu lieu au début de l'ère chrétienne, coïncidant avec l'assèchement du Sahara (**10**).

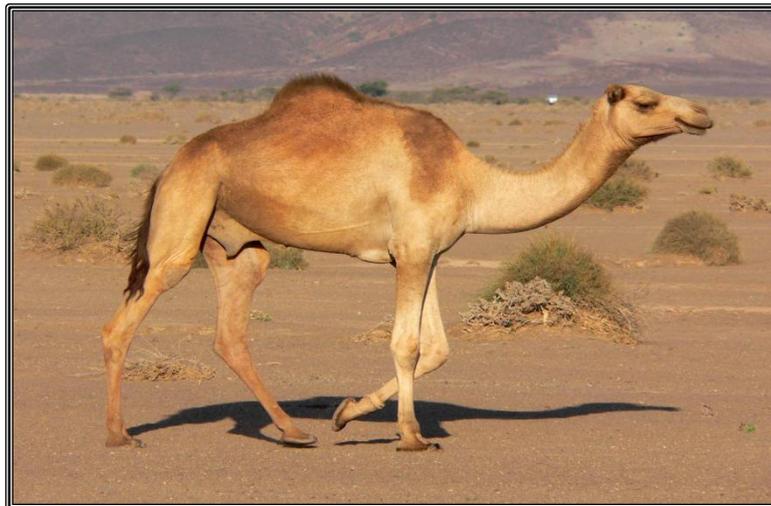


Figure 1 : Le chameau «Navire du désert » (11)

2- Classification du dromadaire

La classification du dromadaire dans le règne animal est résumée dans le **(Tableau 01)**

Tableau 1 : Classification du dromadaire(12)

Règne	Animal
Sous- règne	Métazoaires
Embranchement	Vertébrés
Superclasse	Tétrapodes
Classe	Mammifère
Sous classe	Theria (placentaires)
Infra classe	Eutheria
Super-ordre	Praxonia
Ordre	Artiodactyles
Sous-ordre	Tylopodes
Famille	Camélidés
Sous-famille	Camelines
Genre	<i>Camelus</i>
Espèce	<i>Dromaderius</i> : Dromadaire (une seule bosse) <i>Bactrianus</i> : Chameau (deux bosses)

Le dromadaire, de la famille des Camélidés (genre *Camelus*), se décline en deux espèces distinctes : le *Camelus dromedarius* (à une bosse), présent dans les déserts chauds d'Afrique, du Proche et Moyen-Orient jusqu'au désert du Thar en Inde, couvrant un total de 35 pays ; et le *Camelus bactrianus*, connu sous le nom de chameau de Bactriane (à deux bosses), adapté aux déserts froids d'Asie centrale et s'étendant jusqu'en Mandchourie **(7)**.

3- Situation géographique et effectif

3.1 Dans le monde

La population mondiale de chameaux atteint environ 39 millions individus, avec une concentration significative en Somalie, détenant 7.15 millions têtes, soit 30% de la production totale. Le Soudan suit avec 20%, suivi du Kenya avec 12%**(figure 2) (13)**.

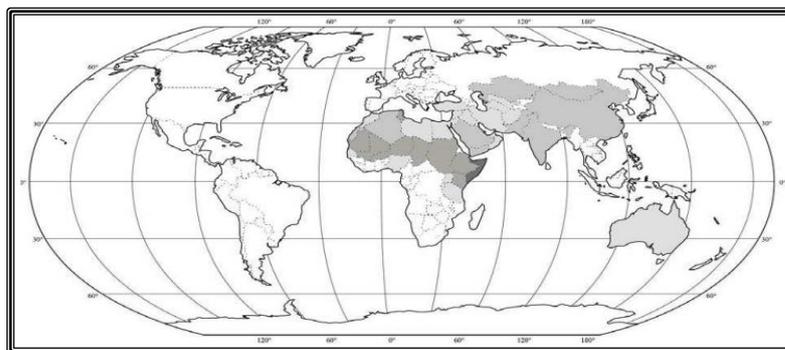


Figure 2 : Aire de dispersion du genre *Camelus* dans le monde (13)

Le dromadaire occupe principalement la ceinture des zones tropicales et subtropicales sèches d'Afrique, de l'ouest de l'Asie et du nord-ouest de l'Inde. Au cours du dernier siècle, il a été massivement introduit en Australie, avec des introductions plus limitées aux États-Unis, en Amérique centrale, en Afrique du Sud et en Europe. (14).

Tableau 2 : Effectifs du dromadaire dans le monde (13)

Les pays	Effectifs (en milliers)	Les pays	Effectifs (en milliers)
Somalie	6855	Arabie saoudite	409
Soudan	3201	Yémen	144
Éthiopie	1080	Emirate.A.U	115
Kenya	810	Qatar	24
Djibouti	69	Oman	124
Mauritanie	820	Kuwait	60
Tchad	730	Bahrain	920
Niger	18	Irak	59
Mali	470	Jordanie	15
sahara occidental	107	Turquie	900
Nigeria	18	Palestine	10
Sénégal	4.8	Syrie	13.5
Maroc	43	Liban	47
Tunisie	187	Burkina-faso	05
Algérie	381	Erytherie	75
Libye	193	Iran	146
Egypte	190	Pakistan	990
Inde	900	Afghanistan	175

3.2 En Afrique

En Afrique, les chameaux constituent 82,5% de la population mondiale totale de ces animaux **(15)**.

Les nations de la corne de l'Afrique, à savoir la Somalie, le Soudan, l'Éthiopie, le Kenya et Djibouti, concentrent à elles seules 60% du cheptel mondial de chameaux. En particulier, la Somalie abrite environ 6,5 millions de dromadaires **(Tableau 03)**, représentant près de la moitié du cheptel africain **(16)**.

Tableau 3 : Populations camelines en Afrique (16)

N°	Pays	Continent	Effectifs (million)
(1)	Somalie	Afrique	7.15
(2)	Soudan	Afrique	4.79
(3)	Kenya	Afrique	2.93
(4)	Niger	Afrique	1.72
(5)	Chad	Afrique	1.55
(6)	Mauritanie	Afrique	1.39
(7)	Éthiopie	Afrique	1.16
(8)	Mali	Afrique	0.97
(9)	Erytherie	Afrique	0.37
(10)	Algérie	Afrique	0.38
(11)	Nigeria	Afrique	0.28
(12)	Tunisie	Afrique	0.24

3.4 Dans la wilaya d'El-Bayadh

D'après les données de la **D.S.A**, l'élevage de chameaux dans la région d'El Bayadh en Algérie connaît un renouveau. La population locale de chameaux est passée de 11 216 têtes en 2013 à 16 250 têtes en 2019. **(18)**.

Tableau 4 : Répartition du cheptel de dromadaire dans la wilaya d'El-Bayadh (18)

Commune	Cheptel camelin	Commune	Cheptel camelin
Brezina	5775	Boussemgoun	340
Bnoud	3285	Elmehara	170
Elbiod sid elchikh	3145	Ain elorak	165
Bougtob	1270	Chelala	65
Rogassa	1150	Kef lahmer	45
Ghassol	405	Krakda	40
Elkhiter	350	Arbaouat	25
Total 16 250			

4- Races de dromadaire en Algérie

Les diverses races de chameaux présentes en Algérie (**Figure 03**) sont également présentes dans les trois pays d'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie). Ces races incluent des types destinés à la selle, au bât et à la traite. Parmi elles, on trouve les races suivantes :

- **Ould Sidi Al-Sheikh** C'est un dromadaire adapté aussi bien au sol caillouteux qu'au sol sableux. C'est un animal de selle ou de bât. Il est assez grand, sa taille variant entre 1,80 m et 1,83 m. On le trouve dans les hauts plateaux du grand erg occidental (**19**).
- **Regbi** Est une variété de la race du Méhari, se distinguant par une morphologie élégante et un pelage de teinte claire. On le repère spécifiquement dans la région méridionale d'Ain Safra, située dans le sud de l'Algérie (**12**).
- **Al Targui (AL Azwad)** Représentent des variétés de la race de Méhari élevées par les tribus Touareg. On les trouve répartis dans la région du Hoggar et au cœur du Sahara centra (**20**).
- **Chaambi** Une variété de dromadaire médialigne, reconnue pour sa musculature imposante, son squelette solide et sa fourrure foncée. Il excelle principalement dans le transport, tout en montrant des performances moyennes en tant qu'animal de selle. On le trouve réparti du grand erg occidental au grand erg oriental, avec une présence notable dans la région de Metlili des Chaambas(**21**).
- **Saharaoui** Croisement entre les races chaambi et ouald sidi cheikh. Il se distingue en tant qu'excellent méhari et occupe une étendue territoriale allant du grand ERG Occidental au centre du Sahara (**22**).

- **Ait Khebbach** Un dromadaire bréviligne de taille moyenne, caractérisé par sa puissance et sa robustesse en tant qu'animal de bât. On le trouve principalement dans la région sud-ouest.v (19).
- **Dromadaire de la Steppe** Est une variété courante, de taille réduite et bréviligne. Il est particulièrement adapté au nomadisme rapproché et se retrouve principalement aux confins méridionaux de la steppe (19).
- **L'Ajjer** Il s'agit d'un excellent marcheur et porteur présent dans le Tassili d'Ajjer(12).
- **Chameau de l'Aftouh** employé comme animal de trait et de bât, on peut le localiser dans la région des Reguibet (Tindouf, Bechar) (20).
- **Berberi** Très similaire au Chaambi et au Ouled Sidi Cheikh, est un dromadaire caractérisé par une morphologie fine et une arrière-main bien musclée. On le trouve principalement dans les zones sahariennes et telliennes(19).

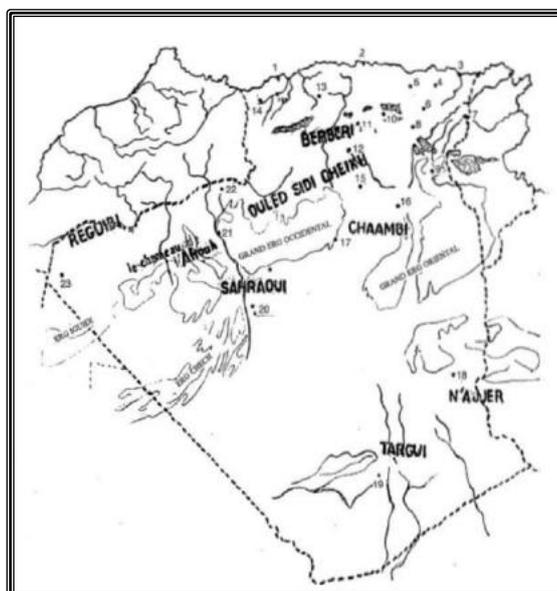


Figure 3 : Localisation des principales races de dromadaires en Algérie (21).

5- Stabilisation et types d'élevages

En Algérie, l'élevage des chameaux se caractérise principalement par une approche extensive. La gestion des animaux varie entre les modes gardé, semi-gardé et libre (h'mil). Par ailleurs, la vie des chameaux peut être sédentaire, nomade ou transhumante (20) .

- ✧ **Elevage transhumant**La transhumance est caractérisée par des déplacements saisonniers réguliers et alternés des troupeaux (23).
- ✧ **Elevage nomade** Dans ce modèle d'élevage, les éleveurs, accompagnés de leurs familles et de leur bétail, entreprennent des déplacements libres et imprévisibles à la recherche de nouveaux pâturages et sources d'eau (23).

- ✧ **Élevage sédentaire** caractérisé par son intensité, se concentre sur l'amélioration de la production et la commercialisation des produits camelins tels que la viande et le lait (24).

6- Alimentation

Dans le Sahara, le régime alimentaire du dromadaire repose sur divers types de parcours sahariens. Grâce à son comportement alimentaire distinct et à sa physiologie digestive, le dromadaire demeure la seule espèce d'élevage capable de tirer parti des conditions climatiques et nutritives extrêmement difficiles de son écosystème, se distinguant ainsi des autres ruminants (25).

Les exigences nutritionnelles du dromadaire restent peu connues mais semblent se situer entre 10 et 15 UF par jour, en considérant un dromadaire de 450 kg en entretien

L'ingestibilité semble se situer dans la plage de 2,5 kg de matière sèche pour 100 kg de poids vif lors de 10 heures de pâturage (26).

En élevage extensif, le dromadaire parcourt une distance d'environ 30 km par jour. Grâce à leur régime alimentaire principalement composé de végétaux ligneux et de pâturages aériens, les dromadaires facilitent l'exploitation des parcours comprenant des pâturages qui peuvent être distants les uns des autres (26).

7 – Importance économique

Le dromadaire revêt une importance socio-économique significative au sein des populations vivant en zone steppique et désertique. Il est largement utilisé pour diverses productions (lait, viande, cuir, laine, sang, fumier), le transport (selle montée, bât, charriage), les loisirs (course, polo, méharée, promenades, tourisme, concours de beauté) ainsi que dans les activités agricoles (transport de marchandises, traction attelée pour le labour ou le sarclage) (7).

7.1 Lait

Les chammes peuvent produire jusqu'à 2500 litres de lait par lactation (**Figure 04**), qui constitue l'aliment principal des populations autochtones du désert. Ce lait se distingue par sa légèreté, ses propriétés laxatives, sa douceur prononcée, sa faible teneur en matière grasse, ainsi que sa richesse en vitamine C et en acide linoléique. De plus, il présente un pH légèrement acide (22).



Figure 4 : Lait de dromadaire (photo personnelle)

7.2 Viande

Le dromadaire présente un potentiel pour produire une viande de qualité **(Figure 05)**, répondant ainsi aux besoins alimentaires des populations des régions méridionales **(28)**. La croissance pondérale des chameçons varie de 190 à 310 grammes par jour au cours de leur première année **(27)**.



Figure 5 :Carcasse d'un dromadaire (24)

7.3 Poil et cuir

La préférence pour la qualité supérieure des poils chez les jeunes dromadaires par rapport aux adultes est notable. Bien que le cuir de dromadaire ait une faible valeur commerciale . Un seul dromadaire peut produire jusqu'à 3 kg de toison **(28)**.



Figure 6 : Cuir et toile de laine de chameau (sachak) pour conserver le pain (5)

Chapitre II

L'appareil urinaire du dromadaire

L'appareil urinaire chez le dromadaire est composé par les deux reins, de l'uretère, de la vessie et de l'urètre, le système urinaire du chameau contribue au maintien de l'homéostasie en produisant et excréant l'urine, l'un des déchets métaboliques du corps **(30)**.

1.1 Reins

Le rein assure un rôle central dans la régulation hydrique du dromadaire en s'occupant de la réabsorption des métabolites et des électrolytes. Il maintient l'équilibre hydrique et électrolytique, particulièrement crucial lors de phases de déshydratation et de réhydratation rapide. De surcroît, il contribue au recyclage de l'azote provenant de l'alimentation, expliquant ainsi la capacité du dromadaire à survivre avec des rations peu nutritives. En comparaison avec d'autres herbivores, l'activité enzymatique dans le rein du dromadaire est généralement plus élevée que dans le foie **(6)**. Le rein présentait un volume moyen de $858 \pm 10 \text{ cm}^3$, avec un poids d'environ 1kg **(29)**. Les dimensions avoisinent les 19 cm de long, 12 cm de large et 9 cm d'épaisseur pour le rein gauche, tandis que celles du rein droit sont d'environ 18 x 11 x 8 cm**(32)**.

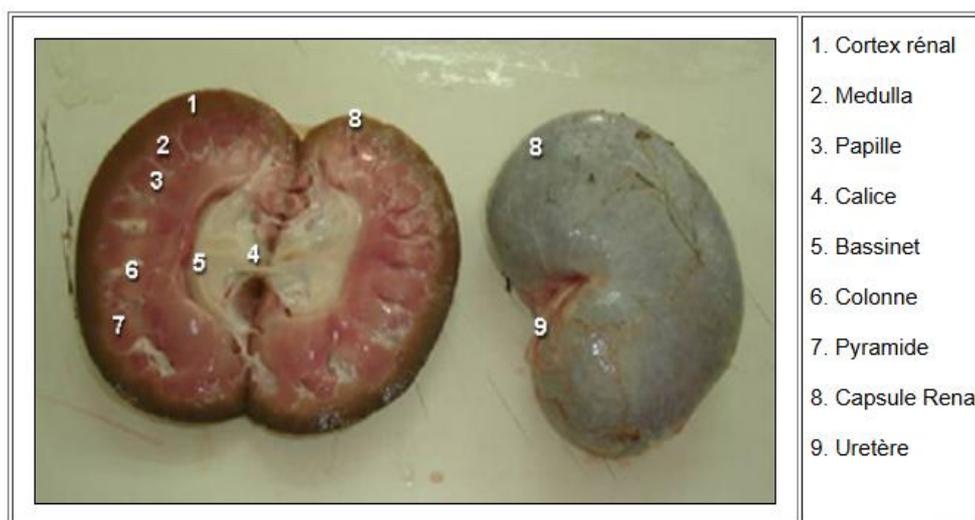


Figure 7 : Reins d'un dromadaire (7)

1.2 Les urètres

Facilitant le transport de l'urine des reins à la vessie, le canal gauche du dromadaire est plus court que le droit en raison de la position des reins. Chez l'animal adulte, la longueur de l'urètre droit est de 50 à 55 cm, tandis que celle de l'urètre gauche varie entre 35 à 40 cm, avec un diamètre d'environ 4 mm. Les urètres perforent la base de la vessie(33).

1.3 La vessie

La vessie du dromadaire, relativement petite par rapport à sa taille, mesure de 5 à 7 cm de long, 4 à 5 cm de large, avec une paroi de 1 à 1,3 cm d'épaisseur à vide. Elle se situe entièrement dans la région pelvienne, mais peut dépasser en cas de distension extrême, ayant une capacité de 600 à 700 cm³. Une particularité notable est que la vessie du dromadaire est positionnée dorsalement par rapport au rectum, au vas deferens et à la prostate chez le mâle, ainsi qu'au vagin chez la femelle. La muqueuse interne de la vessie affiche une teinte rose, plus claire vers le col de l'urètre (33).

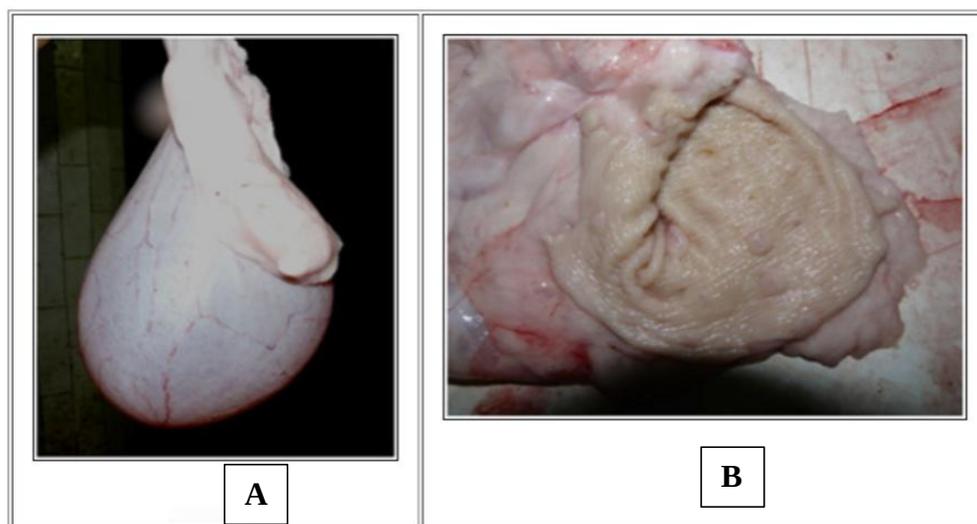


Figure 8 : Vessie avec urine A et leur muqueuse interne B (5)

1.5 L'urètre

Il présente un diamètre de 2 cm, avec une longueur de 10 cm. L'orifice urétral externe s'ouvre sur le plancher de la vulve et de 1 cm de diamètre(32).

Chapitre III

Composition de l'urine

1- Urine

L'urine représente la majeure partie des déchets liquides issus du métabolisme de l'organisme. Le processus de production de l'urine commence par la filtration du plasma à travers les capillaires vers la capsule de Bowman, connue sous le nom de filtration glomérulaire. Au cours de cette étape, seules les cellules et les macromolécules demeurent à l'intérieur des capillaires. Ce processus donne lieu à la formation de l'urine primitive, également appelée "filtrat glomérulaire" ou "urine initiale", qui se distingue par une composition très similaire à celle du plasma **(34)**.

2- Composition

L'urine des chameaux se caractérise par des concentrations élevées en potassium, magnésium et protéines albumineuses, tandis que les concentrations en acide urique, sodium, créatine, acides aminés et sels inorganiques sont faibles **(Tableau 05)**. Tous ces composants sont solubles dans l'eau **(30)**.

L'urine des chameaux se distingue par l'absence d'ammoniaque, responsable d'une forte odeur, et la présence de traces d'urée, une caractéristique qui la différencie des urines de tous les autres animaux.

Elle renferme de faibles concentrations d'éléments toxiques tels que le cadmium, le plomb, le mercure et l'arsenic **(34)**.

Tableau 5 : Composition des urines de chamelle (30)

molécule		Concentration en ppm	molécule		Concentration en ppm
Lithium	(Li)	0.006807	Cuivre	(Cu)	0.0038132
Sodium	(Na)	647.344755	Zinc	(Zn)	0.005477
magnésium	(Mg)	15.105697	Arsenic	(As)	0.000359
Aluminium	(Al)	0.159909	silinium	(Se)	0.002612
Phosphore	(P)	0.471004	Strontium	(Sr)	0.103021
Chlore	(Cl)	0.0002358	Platinium	(Pt)	0.000239
Potassium	(K)	280.7982	Or	(Au)	0.001787
Calcium	(Ca)	0.023656	Mercure	(Hg)	0.000258
Argent	(Ag)	0.000300	Etain	(Sn)	0.000461
Chrome	(Cr)	1.963761	Antimoine	(Sb)	0.001004
Manganèse	(Mn)	0.017308	Iode	(I)	0.000256
Fer	(Fr)	1.705473	Barium	(Ba)	0.0013403
Cobalt	(Co)	0.001637	Cadmium	(Cd)	0.000086

2.1-Substances les plus importantes contenues dans l'urine du chameau

L'allantoïne , la créatinine et le magnésium sont des substances fortement présentes dans l'urine de dromadaire jouant un rôle important dans l'urino-thérapie et il y a aussi des autres substances comme le fer ,l'acide benzènepropanoïque ,la canavanine et la mélatonine **(35)**.

Des concentrations réduites de guanase hépatique et d'hypoxanthine-guanine phosphoribosyl transférase ont été rapportées dans l'urine des dromadaires. Ces deux enzymes restreignent le processus catalytique des purines, démontrant ainsi une activité anti-cancérogène **(34)**.

3- Caractères physico-chimiques

3.1 Couleur

La couleur de l'urine des chameaux peut varier, souvent comparée à celle d'une bière blanche légèrement foncée avec une légère turbidité. Elle est également marquée par une forte odeur et une teinte jaune foncée **(34)**.

3.2 Potentiel hydrogène (pH)

L'urine humaine est caractérisée par son acidité, tandis que celle des chameaux est alcaline, présentant des valeurs de pH supérieures à 7,8 **(36)**.

3.3 Densité

La densité de l'urine des chameaux varie en fonction de leur état d'hydratation et de leur alimentation. elle est comprise entre 1,020 et 1,040 . Cela signifie que l'urine des chameaux est plus dense que l'eau pure, dont la densité est de 1,000 **(37)**.

5- Facteurs de variations physico-chimique

5.1 Abreuvement

Chez les dromadaires ayant accès à l'eau à volonté durant l'été, lorsque les températures varient entre 35 °C et 42°C, les émissions urinaires peuvent atteindre jusqu'à 9,3 litres en 24 heures. Cependant, cette quantité diminue à 2,8 litres après seulement un jour sans accès à l'eau. De plus, l'adjonction de NaCl à l'eau de boisson, avec des concentrations allant de 0,25 à 5,50 %, augmente de 2 à 4 fois la consommation d'eau chez

le dromadaire, entraînant des rejets urinaires de 0,7 à 3,9 litres par jour. Il est à noter que l'urine du dromadaire est très concentrée, et que le volume total excrété diminue rapidement lors de la déshydratation, atteignant seulement 1/1 000 du poids de l'animal **(38)**.

5.2 Alimentation

L'alimentation peut avoir un effet significatif sur les urines des dromadaires lorsque les sources énergétique est principalement basée sur la mobilisation de graisse de sa bosse, on observe une diminution du pH **(25)**.

La composition des aliments ingérés peut influencer les niveaux de divers composants dans l'urine, tels que les protéines, les sels minéraux et les sucres. De plus, un régime alimentaire riche en sel peut accroître la concentration de sodium dans l'urine. L'apport hydrique peut également impacter le volume urinaire ; une consommation d'aliments riches en eau peut conduire à une augmentation de ce volume, tandis qu'un apport hydrique insuffisant peut entraîner une concentration accrue des substances dans l'urine et donc une diminution du volume urinaire **(41)**.

6- Urino-thérapie

6.1 Définition et historique

L'urinothérapie est reconnue comme une approche de médecine complémentaire et alternative. Cette méthode consiste à utiliser l'urine à des fins thérapeutiques et est souvent qualifiée de "thérapie miracle"**(40)**. Ainsi, contrairement à la croyance répandue, l'urine n'est pas un déchet toxique, mais plutôt du sang filtré **(36)**.

Remontant aux civilisations anciennes et aux traditions religieuses, la thérapie d'urine, également connue sous le nom d'urinothérapie, figure parmi les formes de guérison les plus anciennes. Sa pratique est largement documentée en Inde, notamment dans les scripts de Damar Tantra datant de 5000 ans. Ces écrits détaillent l'utilisation de l'urine comme moyen de rajeunissement du corps **(40)**.

Dans la civilisation islamique, l'urinothérapie est mentionnée dans les recueils **SAHIH d'AL BOUKHARI** et **MOUSLIM**, où le prophète **Mohamed** (صلى الله عليه و سلم) a

conseillé aux musulmans de consommer le lait de chamelle pour se nourrir et d'utiliser l'urine à des fins de guérison(32).

6.2 Efficacité et propriétés médicinales de l'urinotherapie cameline

L'urine de dromadaire possède une activité bactériostatique et bactéricide contre certaines bactéries pathogènes telles que *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Micrococcus sp* et *Gemella marbillarum*. Elle est capable d'atteindre les parois cellulaires de ces bactéries et d'empêcher leur reconstitution (41).

Dans la médecine traditionnelle, l'urine de chameau a été employée pour divers maux, incluant les soins capillaires des femmes, les problèmes de gencives et de dents, les troubles digestifs comme les douleurs d'estomac et la diarrhée, ainsi que des symptômes tels que la nausée. Elle a également été utilisée pour traiter des affections telles que le diabète, la jaunisse, la gale et les infections oculaires, cutanées, hépatiques et des ongles(42).

Plusieurs études ont montrées que L'UC a des effets cytotoxiques sur certaines lignées cellulaires cancéreuses tout en ayant un impact minime sur les cellules normales. Des études ont montré qu'une concentration de 216 mg/ml d'urine de dromadaire lyophilisée pouvait inhiber la prolifération cellulaire et induire plus de 80 % d'apoptose dans divers types de cellules cancéreuses. De plus, elle régule à la baisse les protéines stimulantes de la croissance tumorale tout en augmentant les inhibiteurs de la kinase cycline-dépendante. En outre, l'urine de dromadaire n'a aucun effet cytotoxique sur les cellules sanguines mononucléaires normales et semble induire l'immuno-induction en inhibant les cytokines de type Th2 (43).

L'urine de dromadaire démontre une inhibition totale de l'acide arachidonique et de l'adénosine di phosphate (ADP), qui sont responsables de l'agrégation des plaquettes humaines, et ce de manière dépendante de la dose. En revanche, ni l'urine humaine ni l'urine bovine ne présentent d'activité antiplaquettaire. Ces résultats fournissent la première preuve scientifique des propriétés thérapeutiques présumées de l'urine de dromadaire(3).

Chapitre IV

Pathologies de l'appareil urinaire

1 Urolithiase

Les mâles, en particulier les chameaux et les lamas, sont souvent touchés par des calculs obstruant partiellement ou complètement l'urètre. Ces calculs se logent généralement dans la partie incurvée du pénis, leur composition variant selon la région géographique, incluant des pierres de silicate, de phosphate et de carbonate de calcium **(44)**.

Les symptômes chez les animaux affectés incluent l'anorexie, le battement de la queue, le piétinement des pattes arrière et les difficultés à uriner. Une obstruction totale peut entraîner une rupture de la vessie ou de l'urètre, avec accumulation d'urine dans l'abdomen ou les tissus sous-cutanés. Bien que le soulagement soit immédiat après la rupture, des symptômes urémiques se développent en 2 à 3 jours **(45)**. Le diagnostic repose sur les signes cliniques, l'examen rectal et les niveaux élevés d'azote uréique dans le sang. Généralement, une intervention chirurgicale par urétrotomie est recommandée **(46)**.

2 Cystite

La cystite chez les camélidés est sporadique et rarement rapportée. Elle est généralement causée par des facteurs tels que l'urolithiase, les traumatismes ou les infections. Les symptômes comprennent une miction fréquente et douloureuse, une perte d'appétit, une maigreur et un dos arqué**(47)**. Le diagnostic est établi par l'examen de l'urine, qui peut montrer la présence de sang, de cellules inflammatoires et de bactéries. Le traitement implique généralement l'utilisation d'antibiotiques**(44)**.

3 Urémie

L'urémie peut résulter d'une insuffisance rénale aiguë ou chronique, qui peut être déclenchée par divers facteurs pré-rénaux ou rénaux, tels que l'insuffisance cardiaque congestive ou les maladies rénales chroniques. Les animaux cliniquement affectés présentent généralement une perte de poids graduelle, une anorexie, de la faiblesse, de la dépression, des tremblements musculaires, une respiration difficile et une diminution de la production d'urine. Ce syndrome aboutit souvent à un coma fatal **(44)**.

4 Hématurie

La présence de sang dans l'urine, est parfois observée chez les chameaux de course. Son origine exacte n'est pas bien comprise, bien que la leptospirose ait été évoquée comme une cause sporadique. Des examens sur 50 chameaux atteints se sont révélés négatifs pour la présence de *Leptospira*(**48**).

5 Glomérulonéphrite

La glomérulonéphrite est rare chez les camélidés, mais peut se manifester sous forme aiguë ou chronique. Elle est souvent associée à des infections bactériennes et septicémiques chez les jeunes animaux. Les symptômes incluent une légère enflure des reins, une soif accrue, une anorexie et une perte de poids. Le diagnostic repose sur des analyses d'urine et de sang. Le traitement dépend de la gravité de la maladie et peut impliquer une antibiothérapie et un maintien de l'hydratation (**44**).

II- *Partie Expérimentale*

Chapitre I

Matériel et méthodes

1- Objectifs

Cette étude vise à réaliser une analyse des propriétés physico-chimiques des urines provenant de l'espèce cameline, spécifiquement du dromadaire. En examinant divers aspects tels que la composition chimique, la concentration des différents composés, le pH, la densité, et d'autres caractéristiques pertinentes, l'objectif est de fournir une compréhension détaillée de la nature des urines de cette espèce en fonction de l'âge et l'état physiologiques des femelles.

2- Période et région d'étude

L'étude expérimentale a été réalisée dans la wilaya d'EL Bayadh sur une période de 5 mois (du mois de février jusqu'au juin 2024) (**Figure 07**). Toutefois, les prélèvements ont été effectués en février 2024 (le matin).

Cette wilaya se situe au sud-est d'Oran et au sud-ouest d'Alger. Ses frontières sont définies par les wilayas suivantes : au nord, Saida et Tiaret ; au sud, Béchar et Adrar ; à l'est, Laghouat et Ghardaia ; à l'ouest, Naama et Sidi Bel-Abbes. La wilaya d'El Bayadh s'étend sur une superficie de 71 697 km², et elle abrite une population de plus de 290 000 habitants(**49**).

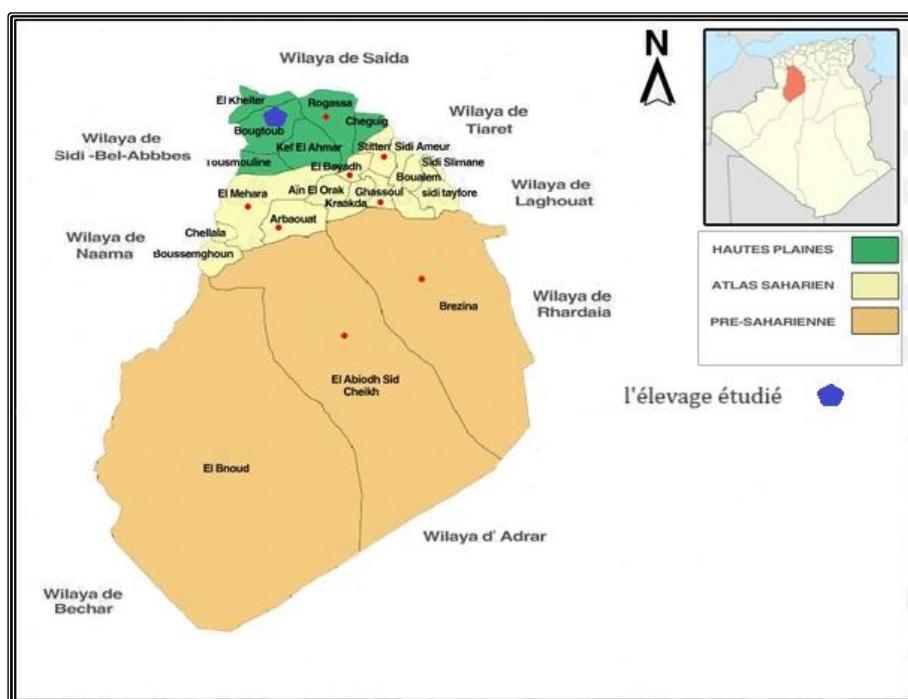


Figure 9 : Zone d'étude de la wilaya d'El Bayadh (49)

3-Matériels

3.1 Animaux

Notre étude a été réalisée sur un total de 40 dromadaires a jeûne cliniquement sains, NEC varie entre 3 et 5 , âgés de 1 mois à 13 ans, de race Steppique et Targui, répartis selon différents âges, sexes et états physiologiques (**annexe 1**), comme illustré dans **Tableau 06**

Tableau 6 : répartition des animaux selon l'âge, le sexe et l'état physiologiques des femelles

Facteurs de variations	Nombre des animaux				
	L'âge	Moins de 3 ans		Plus de 3 ans	
17		23		40	
Sexe	Femelle	Male	Femelle	Male	40
	15	2	22	1	
L'état physiologique des femelles	Non gravide		Gestante	Allaitante	22
	8		5	9	

3.1.1 Alimentation et abreuvement

Les dromadaires étaient élevés de façon semi-extensive, leur alimentation quotidienne consistant en 5 à 8 kg de son de blé, en complément de leur pâturage (Atriplex), ils boivent leurs besoins en eau chaque 2 jours.

3.2 Matériels non biologique

- 40 Pots stérile
- Bandelettes urinaires (pour l'humaine)
- Lecteur automatique de bandelette urinaire
- Micro-pipette
- Microscope, lames et lamelles
- Gents, blouse, masque, glacière, thermomètre



Figure 10 : Quelques photos du matériel utilisé (photos personnelle)

4-Méthodes

4.1 Prélèvement des urines

Les échantillons d'urines (**Figure 09**) ont été prélevés à raison de 10 échantillons par jour. L'urine a été prélevée a matin au cours de la mi-miction, en attendant que les animaux urinent spontanément dans l'enclos (**annexe 2**) . La collecte a été réalisée à l'aide de pots stériles conservés à 4 °C dans une glacière, puis transférés et analysés immédiatement (1h maximum) dans le laboratoire de l'hôpital Bougtob.



Figure 11 : Les échantillons urinaires (photos personnelle)

4.2 Observation macroscopique

La couleur et la turbidité de l'urine sont des indicateurs essentiels dans l'analyse, car toute variation de couleur (**Figure 10**) peut signaler un changement dans l'état physiologique de l'organisme. De plus, elles permettent de détecter la présence de sang ou de particules étrangères dans l'urine.



Figure 12 : Observation macroscopique des urines (photo personnelle)

4.3 Observation microscopique

Nous analysons les composants des urines pour détecter différentes anomalies et identifier les cellules telles que les érythrocytes et les leucocytes, ainsi que les cristaux et les corps étrangers tels que les bactéries et les parasites. **(annexe 3)**

Méthode :

- Utilisez une micropipette pour déposer une goutte d'urine sur une lame de microscope propre. Délicatement, placez une lamelle sur la goutte pour aplatir l'échantillon et prévenir l'évaporation.
- Réglez le microscope sur le grossissement le plus bas (habituellement 10x ou 40x) et positionnez la lame préparée sur la platine.
- Commencez par examiner la lame à faible grossissement pour avoir une vue d'ensemble de l'échantillon. Scrutez les anomalies potentielles telles que les cellules, les bactéries ou les cristaux.
- Augmentez progressivement le grossissement (jusqu'à 100x) pour observer de plus près les structures ou particules spécifiques.
- Prenez le temps d'examiner attentivement l'échantillon à chaque niveau de grossissement. Soyez attentif aux globules rouges, aux globules blancs, aux cellules épithéliales, aux cylindres, aux cristaux, aux bactéries et autres substances (voir Figure 12).
- Après avoir examiné l'échantillon d'urine, nettoyez soigneusement la platine du microscope et les objectifs pour éviter toute contamination croisée. Jetez la lame et le couvre-objet de manière appropriée.



Figure 13: Observation microscopique des urines (photo personnelle)

4.4Analyse biochimique

Pour réaliser l'analyse biochimique des urines des animaux, on emploie des bandelettes urinaires (KING DIAGNOSTIQUE®) qui permettent l'analyse de 11 paramètres **(annexe 4-5)**. Ces bandelettes sont utilisées après la collecte d'urines fraîches dans un récipient sec et stérile. L'analyse doit être effectuée sur des échantillons d'urine homogènes et non centrifugés, nous n'avons pas utilisé le dernier paramètre car il ne donnait aucune réaction

Méthode

- Préparez les bandelettes réactives ainsi que le lecteur automatique (MINDRAY UA-66®)**(Figure 12)** . Assurez-vous que le lecteur est correctement calibré et que les bandelettes sont à température ambiante.
- Agitez légèrement le récipient d'urine pour homogénéiser l'échantillon, en veillant à l'absence de résidus solides ou de particules visibles.
- Plongez la bandelette réactive dans l'échantillon d'urine pendant la durée recommandée par le fabricant, généralement quelques secondes. Assurez-vous que toutes les zones réactives de la bandelette sont complètement immergées.
- Tapotez délicatement la bandelette contre le bord du récipient pour éliminer l'excès d'urine. Ne l'essuyez pas ou ne la secouez pas, car cela pourrait altérer les résultats.
- Insérez la bandelette. Attendez que les résultats soient traités et affichés sur l'écran du lecteur ou sur des étiquettes en papier.
- Nettoyez soigneusement le lecteur automatique et éliminez les bandelettes réactives usagées conformément aux protocoles de sécurité et d'élimination des déchets biologiques.

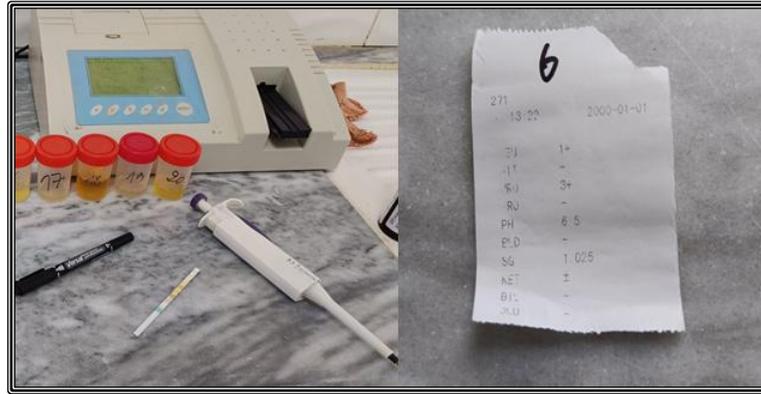


Figure 14 : Le lecteur automatique et les résultats (photos personnelle)

Chapitre II

Résultats et discussion

1- Résultats

Pour analyser l'effet de l'âge, nous avons utilisé 2 lots, ceux de moins de 3 ans et ceux de 3 ans ou plus. En ce qui concerne l'état physiologique, nous avons uniquement inclus des femelles adultes (n=22). Ces femelles ont été réparties en trois groupes : non gravide (n=8), gestantes (n=5) et allaitantes (n=9).

1.1 Effet de l'âge

1.1.1 Examen macroscopique des urines

Les résultats de la couleur et la turbidité des urines des deux groupes sont présentés dans la figure 13 et le tableau 07.

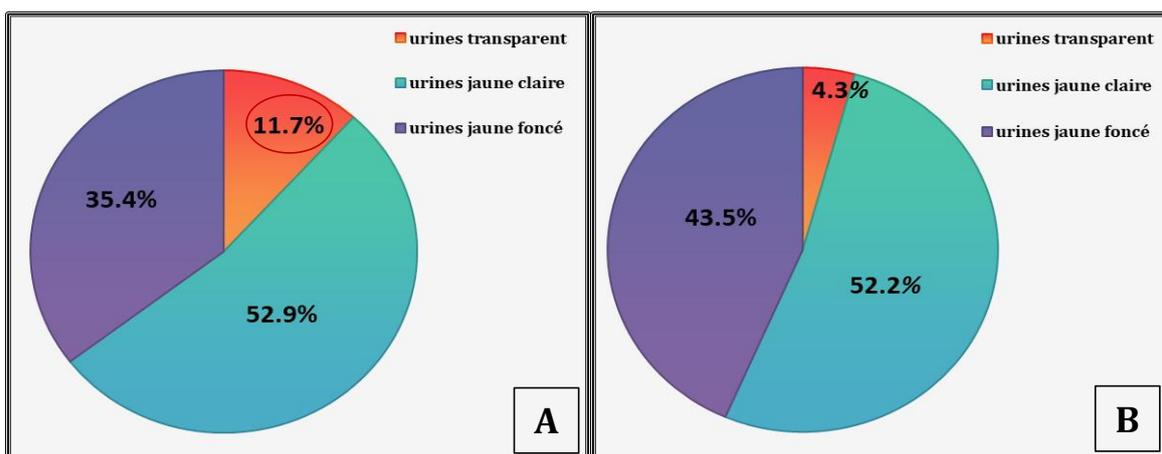


Figure 15 : Les résultats de l'observation macroscopique de la couleur des urines chez les animaux moins de 3 ans (A) et de 3 ans et plus (B)

La couleur transparente des urines est plus fréquente chez les jeunes animaux (11,7%) que les adultes (4,3%). Tandis que, la couleur jaune foncé est plus fréquente chez les adultes (43,5%) que les jeunes animaux (35,4%).

Tableau 7 : Les résultats de L'observation macroscopique de la turbidité des urines chez les animaux moins de 3 ans (A) et de 3 ans et plus (B)

Catégorie	(A)		(B)	
	translucide	Trouble	Translucide	trouble
%	88.2	11.8	82.6	17.4

Nous avons enregistré un taux de turbidité plus élevé (17,4%) chez les animaux adultes par rapport aux jeunes.

1.1.2 Examen microscopiques des urines

Les résultats de L'examen microscopique des urines sont présentés dans la figure 14.

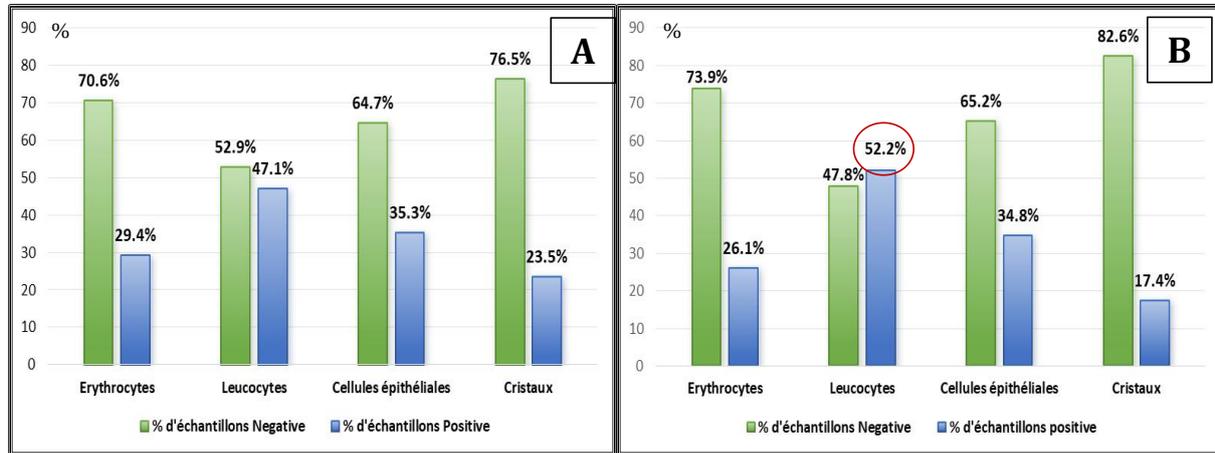


Figure 16 : Les résultats de l'examen microscopique des urines chez les animaux moins de 3 ans (A) et de 3 ans et plus (B)

Les observations microscopiques des urines révèlent des résultats presque identiques entre les deux groupes d'âge. Cependant, une augmentation des leucocytes est observée chez les animaux adultes (52,2%).

1.1.3 Les analyses chimiques des urines

Les résultats des analyses biochimiques des urines sont présentés dans les figures 15.

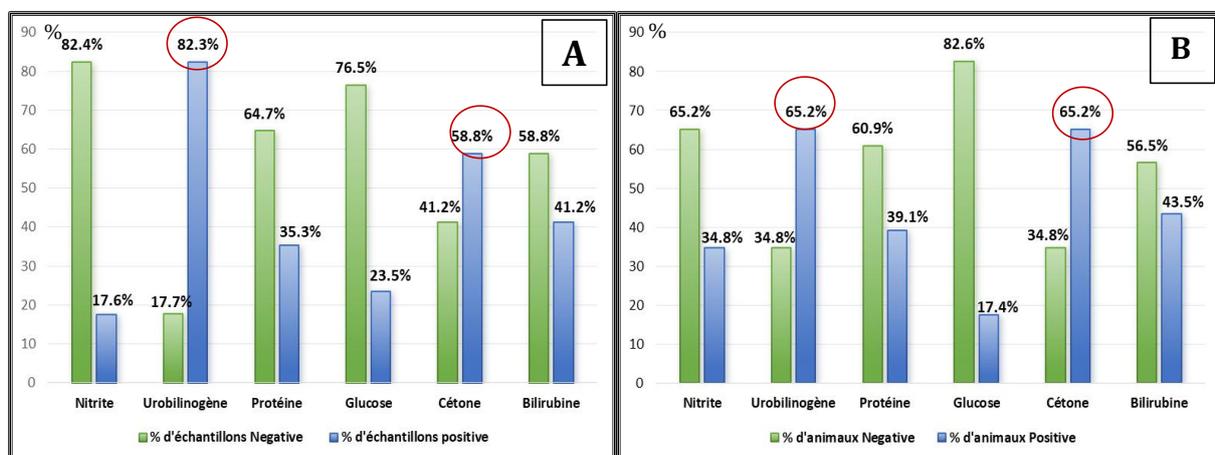


Figure 17 : Les résultats des analyses biochimiques des urines chez les animaux moins de 3 ans (A) et de 3 ans et plus (B)

Les résultats des analyses biochimiques des urines indiquent une augmentation des concentrations d'urobilinogène et de corps cétoniques chez les animaux. Toutefois, chez les animaux jeunes (moins de 3 ans), le taux d'urobilinogène est supérieur (82,3%) à celui des animaux adultes (égale ou plus de 3 ans) (65,2%), Tandis que, chez ces derniers, les niveaux de corps cétoniques sont plus élevés (65,2%). De plus, les taux de nitrite sont plus élevés chez les adultes (34,8%) par rapport aux jeunes (17,6%).

1.1.4 pH et densité

Les résultats de pH et la densité sont présentés dans la figure 16.

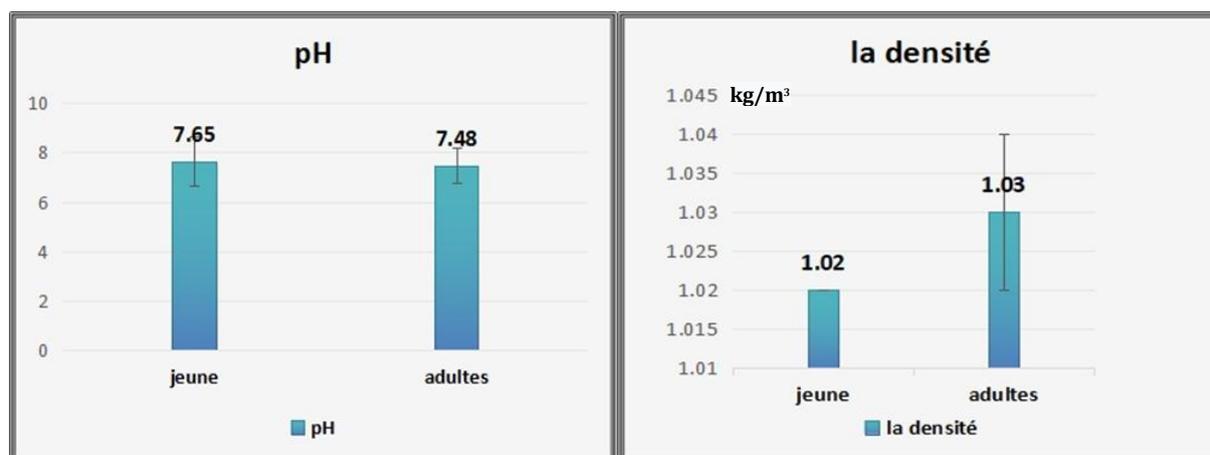


Figure 18 : les valeurs de pH et la variation de la densité en fonction de l'âge

Nous avons remarqué des résultats de pH et la densité presque identiques entre les deux catégories d'âge.

1.2 Effet de l'état physiologique

1.2.1 Examen macroscopique des urines

Les résultats de la couleur et la turbidité des urines des trois groupes sont présentés dans la figure 17 et le tableau 08.

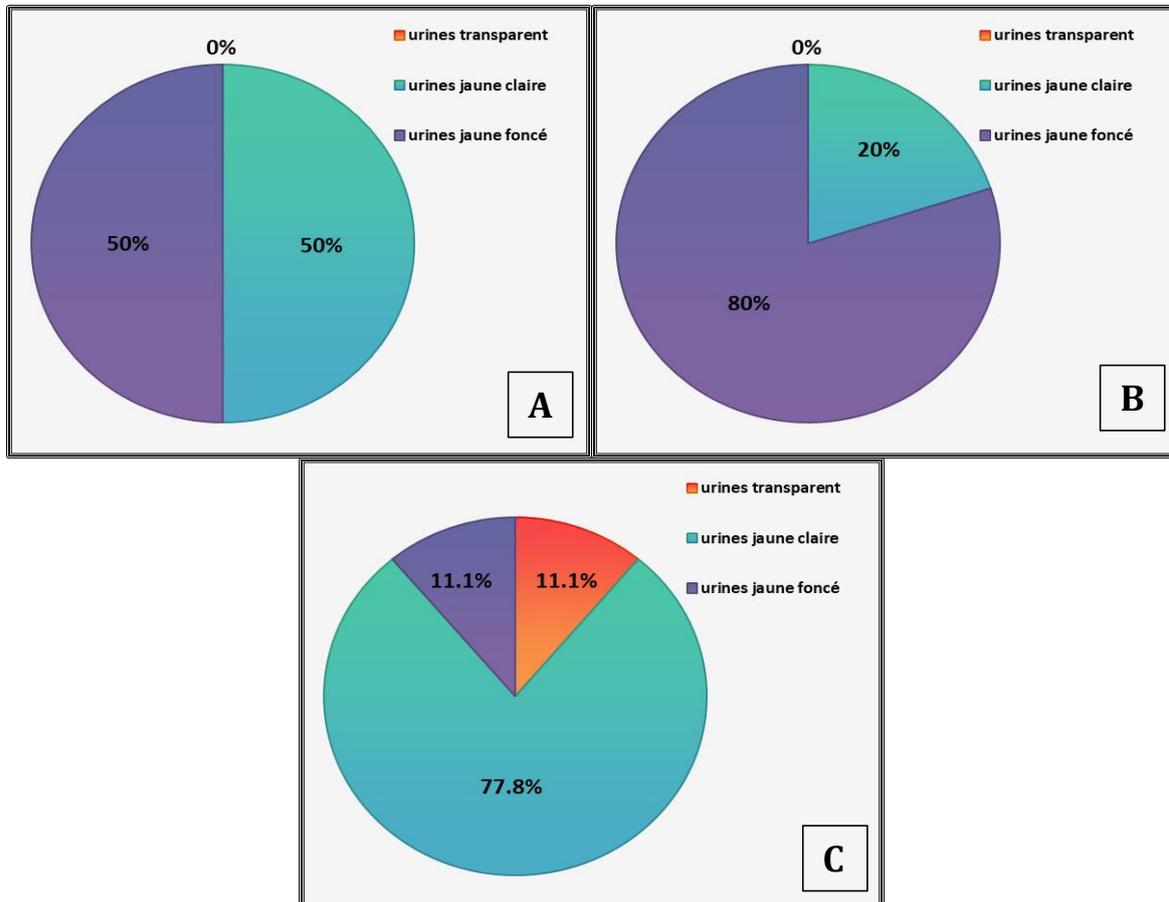


Figure 19 : Les résultats de l'observation macroscopique de la couleur des urines chez les femmes adultes non gravide (A), gestantes(B) et allaitantes(C)

Chez les femmes gestantes, la couleur jaune foncé des urines prédomine (80%). En ce qui concerne les femmes allaitantes, nous remarquons que la plupart des échantillons ont une couleur jaune clair (77.8%). Cependant, la couleur d'urine chez les femmes non gravide varie entre le jaune foncé et le clair.

Tableau 8 : Les résultats de L'observation macroscopique de la turbidité des urines chez les femelles adultes non gravide (A), gestantes(B) et allaitantes(C)

Catégorie	(A)		(B)		(C)	
Turbidité	translucide	trouble	Translucide	trouble	Translucide	trouble
%	75	25	60	40	100	0

Nous avons enregistré un taux de turbidité plus élevé (40%) chez les femelles gestantes par rapport aux femelles non gravide et allaitantes. La totalité des femelles allaitantes présente des urines translucides.

1.2.2 Examen microscopiques des urines

Les résultats de L'examen microscopique des urines sont présentés dans la figure 18.

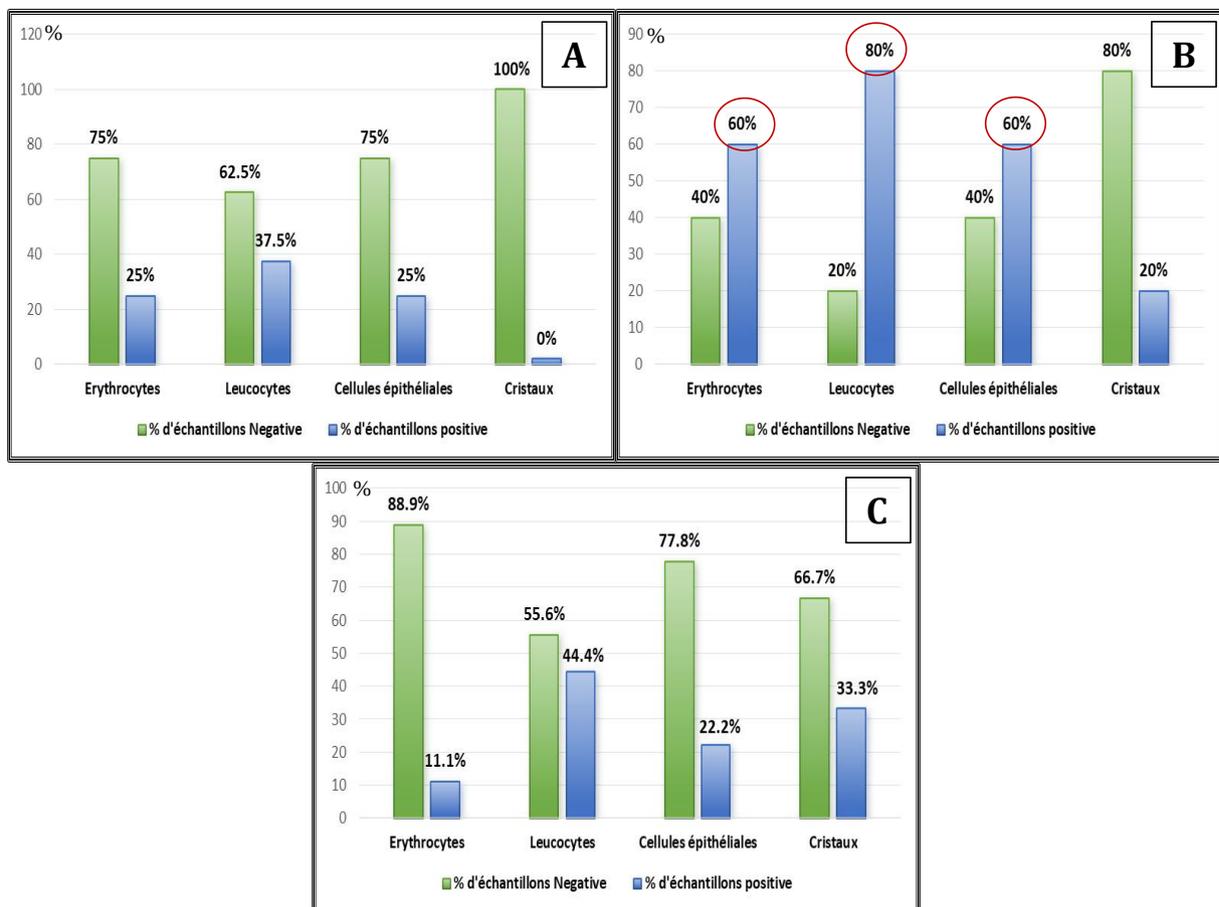


Figure 20 : Les résultats de l'examen microscopique des urines chez les femelles adultes non gravide (A), gestantes(B) et allaitantes(C)

Les échantillons d'urine des femelles gestantes présentent une élévation des leucocytes (80%), des globules rouges (60%) et des cellules épithéliales (60%) par rapport aux échantillons des femelles non gravide et allaitantes.

1.2.3 - Les analyses chimiques des urines

Les résultats des analyses biochimiques des urines sont présentés dans les figures 19.

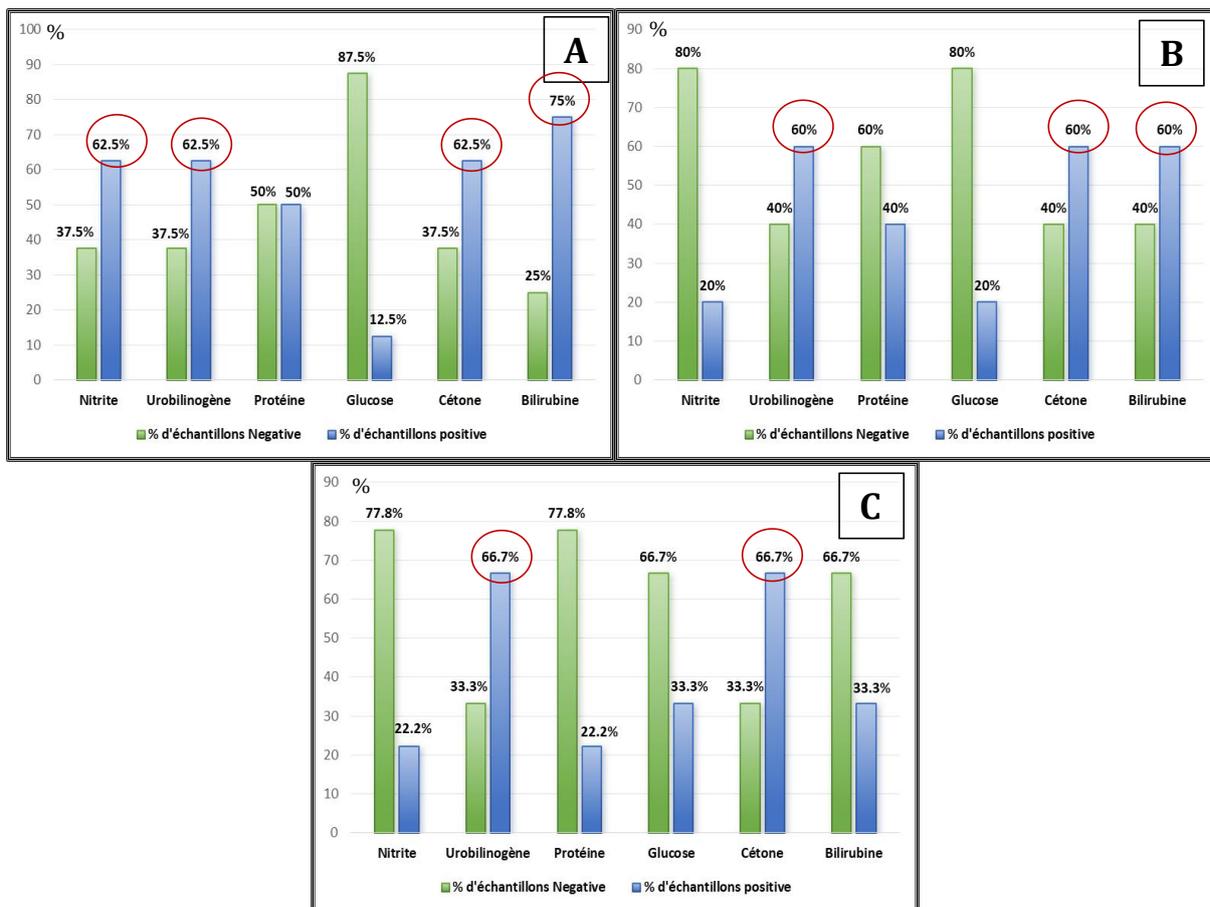


Figure 21 : Les résultats des analyses biochimiques des urines chez les femmes adultes non gravide (A), gestantes(B) et allaitantes(C)

La majorité des femmes non gravide ont des taux élevé de nitrite (62.5%), d'urobilinogène (62.5%), de corps cétoniques (62.5%), de bilirubine (75%) et de protéines (50%). Tandis que, un pourcentage élevé des femmes gestantes (60%) présente une augmentation d'urobilinogène, de corps cétonique et de bilirubine. En revanche, chez les femmes allaitantes, nous observons une augmentation seulement d'urobilinogène et de corps cétoniques.

1.2.4 pH et densité

Les résultats de pH et la densité sont présentés dans la figure 20.

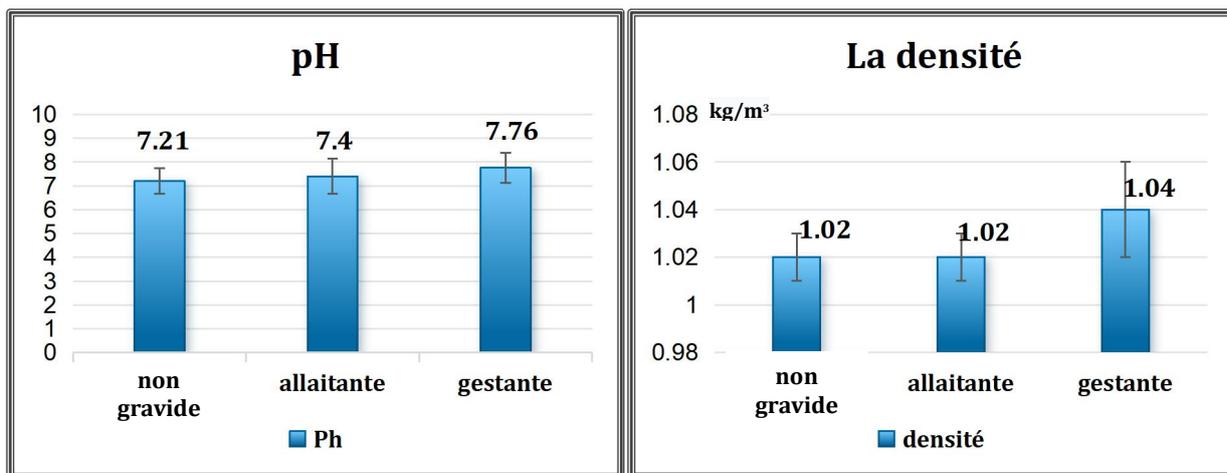


Figure 22 : les valeurs de pH et la variation de la densité en fonction de l'état physiologique

Concernant le pH nous avons trouvé des résultats presque identiques entre les trois catégories d'état physiologique. La densité moyenne des urines chez les femmes gestantes est légèrement plus élevée (1.04) que les femmes non gravide et allaitantes.

2 - Discussion

Les travaux sur l'analyse physico-chimique des urines chez le dromadaire « *Camelus dromedarius* » en Algérie sont rares. Notre étude est une description de quelques paramètres physico-chimique des urines chez cet animal dans la région d'El-Bayadh. Cependant, l'analyse physico-chimique de l'urine du dromadaire est un test de diagnostique important, car cette analyse peut orienter et localiser quelques maladies camelines **(50)**.

Pour cela une étude prospective a été réalisée dans ce contexte. Plusieurs contraintes de terrain ont été noté tel que:

- les conditions climatiques de la région d'étude.
- le mouvement transhume du cheptel camelin.
- la récolte des prélèvements urinaires.
- l'accès au laboratoire de l'hôpital d'El-Bayad qui ont difficilement accepté des échantillons d'origine animale.

Les résultats de la présente étude seront discutés par partie selon la catégorie d'âge et l'état physiologique des femelles de dromadaire :

2.1 - Effet d'âge

Nous avons choisis deux catégories d'âge à savoir : les dromadaires jeunes (< 3ans) et adultes (> 3ans).

2.1.1 - Examen macroscopique des urines

Les résultats de cette étude montrent que la couleur transparente des urines est plus fréquente chez les jeunes animaux (11,7%) que les adultes (4,3%). Tandis que, la couleur jaune foncé est plus fréquente chez les adultes (43,5%) que les jeunes animaux (35,4%). L'urine à l'état normal, au moment de son émission, est un liquide transparent, acide, d'une couleur jaune ambrée et d'une odeur particulière **(51)**.

2.1.2 - Examen microscopiques des urines

Les observations microscopiques des urines révèlent des résultats presque identiques entre les deux groupes d'âge donc aucune différence significative entre les jeunes et les adultes. Cependant, une augmentation des leucocytes est observée chez les animaux adultes (52,2%) par rapport aux autres. Cette augmentation peut s'expliquer par la fréquence accrue des affections avec l'âge.

2.1.3 - Analyses biochimiques des urines

Plusieurs paramètres biochimiques ont été analysés à savoir :

➤ Taux d'urobilinogène

L'urobilinogène est plus importante chez les animaux jeunes (< 3 ans) (82,3%) à celui des animaux adultes (>3 ans) (65,2%), cela peut être expliqué par la présence d'une augmentation d'hémolyse chez les jeunes et la présence des globules rouge dont leurs urines **(52)**.

➤ Niveaux de corps cétoniques

Tandis que, les niveaux de corps cétoniques sont plus élevés (65,2%). De plus, les taux de nitrite sont plus élevés chez les adultes (34,8%) par rapport aux jeunes (17,6%). Cela peut être expliqué que les dromadaires adultes peuvent supporter des périodes plus longues sans alimentation par rapport aux jeunes. Pendant ces périodes, les dromadaires adultes utilisent leurs réserves de graisses, produisant ainsi plus de corps cétoniques **(53)**.

2.1.4 - Le pH et la densité

Concernant le pH et la densité nous avons trouvé des résultats presque identiques entre les groupes d'âge. Ce résultat est inférieur à celui déclaré par Khamis et al (2009) qui ont indiqué un pH de $8,43 \pm 0,53$ chez les dromadaires en Egypte **(54)**.

2.2 - Effet de l'état physiologique

2.2.1 - Examen macroscopique et microscopique des urines

La couleur jaune foncé des urines prédomine 80% (femelle gestante). Alors (77,8%) ont une couleur jaune clair (femelles allaitantes), la couleur d'urine varie entre le jaune foncé et le clair (femelle non gravide).

Un taux de turbidité plus élevé (40%) chez les femelles gestantes par rapport aux femelles non gravide et allaitantes, parallèlement à une augmentation des leucocytes et des cristaux. Cela indique que les femelles gestantes sont plus prédisposées aux infections urinaires par rapport à d'autres états physiologiques. Ils suggèrent que le niveau élevé de progestérone pourrait être la raison de cette prédisposition. La progestérone provoque une réduction du tonus musculaire des uretères, ce qui conduit à leur dilatation accompagnée d'une réduction et d'une restriction du débit de l'urine **(55,56)**.

2.2.3 - Les analyses biochimiques des urines

La majorité des femelles non gravide ont des taux élevé de nitrite (62,5%), d'urobilinogène (62,5%), de corps cétoniques (62,5%), de bilirubine (75%) et de protéines (50%). Tandis que, un pourcentage élevé des femelles gestantes (60%) présente une augmentation

d'urobilinogène, de corps cétoniques et de bilirubine. En revanche, chez les femelles allaitantes, nous observons une augmentation seulement d'urobilinogène et de corps cétoniques. Alors, l'augmentation des corps cétoniques chez les chamelles allaitantes est principalement due à une forte demande énergétique pour la production de lait, conduisant à une mobilisation accrue des graisses corporelles et à une production élevée de corps cétoniques **(56)**.

2.2.4 - Le pH et la densité

Les valeurs de pH varient entre 7,2 et 7,7 selon les trois stades physiologiques. Nos résultats sont comparables aux travaux de Albi et al. (2017) qui a indiqué que l'urine du dromadaire a un pH basique de 7,8 **(5)**. Par ailleurs, elle est inférieure aux valeurs de pH apportés par OMRANE et al qui a indiqué une valeur de 9,0 **(57)**.

La densité moyenne des urines chez les femelles gestantes est légèrement plus élevée (1.04) que les femelles non gravide et allaitantes. Même constat a été indiqué que la densité des urines chez le dromadaire varie entre 1,045 à 1,06 **(5)**.

Conclusion

Notre étude a démontré que l'urine de dromadaire possède une composition distinctive, reflétant l'adaptation du chameau aux milieux désertiques et les changements physiologique.

Le dromadaire a également des caractéristiques et des indicateurs uniques dans son urine, laquelle constitue un élément essentiel pour diagnostiquer son état physiologique et de santé. Ses propriétés thérapeutiques peuvent également être démontrées dans d'autres études approfondies sur cette substance.

L'analyse physico-chimique de l'urine des dromadaires révèle plusieurs aspects intéressants liés à leur adaptation unique aux environnements arides. Le pH de l'urine des dromadaires tend à être légèrement alcalin, ce qui peut être une adaptation pour la conservation des ions bicarbonates et la régulation de l'équilibre acido-basique dans le corps. L'analyse révèle aussi la présence de certains métabolites spécifiques qui peuvent indiquer des voies métaboliques particulières utilisées par les dromadaires pour maintenir leur homéostasie dans des environnements extrêmes.

L'analyse physico-chimique de l'urine des dromadaires met en évidence des adaptations remarquables qui leur permettent de survivre et de prospérer dans des environnements désertiques où l'eau est rare. Ces adaptations comprennent une concentration élevée des solutés, une régulation du pH et une gestion efficace des déchets métaboliques, ce qui illustre leur incroyable capacité à conserver l'eau et à maintenir leur équilibre interne malgré des conditions extrêmes.

Recommandations

Nos recommandations pour les futures recherches sont d'élargir le champ de recherche sur cette matière en raison de son rôle important, et nous proposons de rechercher dans les paramètres suivants

➤ **Analyse Physico-Chimique Complète :**

Effectuer une analyse approfondie des propriétés physico-chimiques de l'urine de dromadaire, y compris le pH, la gravité spécifique et les concentrations de composés clés tels que l'urée, la créatinine et les électrolytes.

➤ **Tests Microbiologiques :**

Intégrer des tests microbiologiques pour identifier les agents pathogènes bactériens, fongiques et viraux présents dans les échantillons d'urine de dromadaire. Utiliser des méthodes basées sur la culture et des techniques moléculaires telles que la PCR pour une détection précise.

➤ **Tests de Sensibilité aux Antimicrobiens (Antibiogramme) :**

Effectuer des tests de sensibilité aux antimicrobiens pour évaluer l'efficacité de différents antibiotiques contre les isolats bactériens. Cela orientera les décisions de traitement antibiotique et aidera à combattre les infections des voies urinaires et autres maladies bactériennes.

➤ **Exploration des Composés Bioactifs :**

Explorer la présence de composés bioactifs dans l'urine de dromadaire et étudier leurs propriétés thérapeutiques potentielles. Utiliser des techniques analytiques avancées telles que la spectrométrie de masse pour identifier et quantifier ces composés.

➤ **Études Longitudinales :**

Réaliser des études longitudinales pour suivre les changements dans la composition de l'urine à différentes étapes du cycle de vie du dromadaire. Cela fournira des informations sur les adaptations physiologiques et les variations de l'état de santé.

➤ **Analyse de l'Impact Environnemental :**

Évaluer l'impact des facteurs environnementaux tels que le climat, les conditions de l'habitat et l'alimentation sur la composition de l'urine de dromadaire. Comprendre ces influences améliorera nos connaissances sur l'adaptation du dromadaire et le maintien de sa santé.

➤ **Incorporation de Marqueurs Biochimiques Additionnels :**

Inclure des tests pour des marqueurs biochimiques supplémentaires, tels que des enzymes spécifiques ou des métabolites, pour obtenir un profil complet de la composition de l'urine. Les dosages enzymatiques et d'autres tests biochimiques fournissent des informations précieuses sur la fonction rénale et les processus métaboliques.

➤ **Validation des Biomarqueurs Diagnostiques :**

Valider les biomarqueurs diagnostiques potentiels identifiés grâce à une analyse complète de l'urine. Cela facilitera le développement d'outils de diagnostic pour la détection précoce des maladies et le suivi de la santé du dromadaire.

➤ **Efforts de Recherche Collaborative :**

Favoriser la collaboration entre des équipes de recherche multidisciplinaires, comprenant des vétérinaires, des microbiologistes, des chimistes et des bio-informaticiens, pour exploiter une expertise et des ressources diversifiées pour une analyse complète de l'urine.

➤ **Transfert vers la Pratique Vétérinaire :**

Traduire les résultats de la recherche en applications pratiques pour la pratique vétérinaire en diffusant des connaissances et des meilleures pratiques aux vétérinaires et aux éleveurs. Cela contribuera à améliorer la gestion de la santé du dromadaire et le bien-être des animaux.

REFERENCES

1. Bengoumi, M et Faye, B. Production laitière cameline au Maghreb. CIRAD, La Lettre de Veille du CIHEAM - CIHEAM Watch Letter.2015; 35,1-3
2. Grech-Angelini, S. Effets de la déshydratation sur le métabolisme énergétique et sur l'état corporel du dromadaire, *Camelus dromedarius*. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2007, 121 p.
3. Al Haindar, A, Abdel Gader A. M., & Mousa, S. A. The antiplatelet activity of camel urine, *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2011; 17(9), 803-808
4. Gole, F. A., and Hamido, A. J. Review on health benefits of camel urine: Therapeutics effects and potential impact on public health around east hararghe district. *Am. J. Pure Appl. Biosci*. 2020; 2, 183-191.
5. Alebie, G., Seile,Y, ET Amha, W. Therapeutic Applications of Camel"s Milk and Urine against Cancer: Current Development Efforts and Future Perspectives, *Journal of Cancer Science & Therapy*. 2017;09 (05).
6. Gehan ar ahmed, faten a. Khorshid, alaa khedr, salem m. Elhamidy, et numan a. Salah. The effect of pmf camel urine nanoparticles on a549 cells: The mechanism of action and drug delivery, *life science journal.*, 2015 ;12 (7).
7. Bengoumi, M., Faye, B., De La Farge, F., Olson, W.G., & Rico, A.G. Clinical enzymology in the dromedary camel (*Camelus dromedarius*). Part I. Enzyme activities and distributions of AST, ALT, GGT, AP and LDH in liver, kidney, muscle, myocardium and blood. *Camel Pract. Res*. 1997 ;4, 19-23
8. Souilem, O., &Barhoumi, K. Physiological particularities of dromedary (*Camelusdromedarius*) and experimental implications, *International journal of laboratory animal science*. 2009;36 (1):19-29
9. Nelson, K., Bwala, D., Nhu, E. The Dromedary Camel; A Review on the aspects of history, physical description, adaptations, behavior/lifecycle, diet, reproduction, uses, genetics and diseases, *Nigerian veterinary journal*. 2015; 36 (4): 1299-1317.
10. Cirad. Les camélidés (dromadaires et chameaux) (<https://camelides.cirad.fr/>)
11. Faye, B. Guide de l'élevage du dromadaire. Montpellier France. 1997; 1°Editions. 129 pages.
12. Wardeh, M. F. Les, dromadaires arabes : origine, races et élevage. damacus (Syrie) ACSAD. 1989; p499.
13. FAO. Passerelle sur la production laitière et les produits laitiers. 2024;Les chameaux (<https://www.fao.org/dairy-production-products/fr>)

14. Wilson, R. T. Ecophysiologie of the camelidae and deserts ruminants. Springer Verlag, Berlin. Revue d'Écologie (La Terre et La Vie). 1991; 46 (1); 92-94.
15. Odongo, N., Matofari, J., Abong, G., Lamuka, P. & Odongo, O. Knowledge and practices of food hygiene and safety among camels milk handlers in the pastoral camel's value chain in Kenya, African journal of food, agriculture, nutrition and development. 2017; 1(17):11805-11821.
16. Mukassa, M. Le chameau (*Camelus dromedarius*) Etude bibliographique, CIPEA: Center international pour l'élevage en Afrique. B.P. 5689 ADDIS-ABEBA (ETHIOPIE) 1985; P: 1-111.
17. Amanat, A., Bincy, B., & Vijayan, R. From desert to medicine: A Review of Camel Genomics and Therapeutic Products, Front. Genet. 2019; 10:17
18. DSA. statistique de la direction des services agricoles. Wilaya d'El Bayadh .2019
19. Titaouine, M. Considérations zootechniques de l'élevage du dromadaire dans le sud-Est Algérien : Influence de sexe et de la saison sur certains paramètres sanguines. Thèse de Magister, 2006. Page 110. DOI: 10.13140/RG.2.2.24003.02087
20. Ouladbelkhir, A. Caractérisation des populations camelines du Sahara septentrional Algérien. Evaluation de la productivité et valorisation des produits. Thèse de DOCTORAT en agronomie Saharienne, Université Kasdi-Merbah- Ouargla. 2018. 145p.
21. Ben Aissa, R. Le dromadaire en Algérie; option méditerranéenne. 1989; Série N°2, P 20 et 25
22. Babelhadj, A., Thorin, F. Tekkouk-zemmouchi, Benaïssa A., & Guintard, C. Étude ostéobiométrique comparée des « races » camelines algériennes Sahraoui et Targui (*Camelus dromedarius* L., 1758), Revue Méd, Vét. 2016; 3(4) : 77-92.
23. Hassan, A.A., Hagrass, A.E., Soryal, K.A. et El Shabrawy, S.A. Physico-chemical Properties of camel milk during lactation period in Egypt. Egyptian Journal of Food Science. 1987; 15 (1), 1-14
24. Chatt, A. Etude analytique et comparative des termes zoologiques arabes relatifs à la biologie des chameaux : cas du dictionnaire LISAN AL'arab. Thèse de Doctorat en Sciences et Techniques. 2012. 251p.
25. Slimani, N., Chehema, A., Faye, B. Régime et comportement alimentaire du dromadaire dans son milieu naturel désertique en Algérie, Livestock Research for Rural Development. 2013; 25(12).
26. Moumen, I. Système d'élevage et comportement alimentaire du dromadaire dans la province d'Ouarzazate. [Mémoire de 3e cycle]. Rabat, Maroc., Agronomie IAV Hassan II. 1991
27. Richard, D., Hoste, C., Peyre De Fabrègues, B. Le dromadaire et son élevage. Maisons-Alfort : CIRAD-IEMVT. (Etudes et synthèses de l'IEMVT, n. 12). 1984. 164p.

28. Kamoun, M. Cheese production from camel's milk. Options Mediterraneennes. Serie A: Seminaires Mediterraneens (CIHEAM). 1990.p. 119-124 / 4 tabl.
29. Boukert, R. Isolement et identification des mycobacteries responsables de la tuberculose cameline dans la region sud d'Algérie. Thèse de doctorat. 2021. Pages 233.
30. Ahamad Syed, R., Alhaidar, A., Raish, M., Al-Abdullah, A. The Inhibitor Effect of Camel's Urine on Mycotoxins and Fungal Growth. African J. Agric. Res. 2010; 5(11), 1331 -1337
31. Abdalla, M.A., Abdalla, O. Morphometric observations on the kidney of the camel, *Camelus dromedarius*. *J. Anat.* 1979; 129, 45-50.
32. Simoussa, M et Boulesnam, I. Etude physico-chimique, biochimique et microbiologique des urines de chamelle. mémoire de Master. Université de Médéa. 2018.
33. Tayeb, M.A.F. Urinary system of the camel. *J. American Vet. Med. Assoc.* 1948; 113, 568-578.
34. Kouidri et Chemla. Contribution à la mise en évidence de certains effets biologiques exercés par le lait et l'urine de chamelle. 2020; 13-14-15
35. Mezouari, S ., Benrekaa, A., &Barki, N. Étude de l'activité biologique des urines et du lait de chamelle. mémoire de Master. Université de Médéa. 2020.
36. Schaller, C T ., Razanamahay, J. La viande et le lait: Des aliments dangereux qui détruisent notre santé et notre planète. Fernand Lanore, 2007. 212 p.
37. Bernard, E.R. Camel's urine chemical constituents of camel's urine, *Journal. Biol.Chem.* 1925; 64:615
38. Me Farlane, WV. Survival in an arid land. *Aust. Nat. His.* 1977; 29, 18-23
39. Faye B , J.P. Jouany, J.P. Chacornac, M. & Ratovonahary. L'élevage des grands camélidés. Analyse des initiatives réalisées en France. *Productions Animales.* 1995; 8 (1), pp.3-17.
40. Tietze, H. Urine, the holy water. Harald Tietze Publishing P/, 2002. 3^e édition. 148 p.
41. Muhammed Bahatheq, A. Antibacterial effect of camels urine on some pathogenic bacteria, Master thesis Department of Botany & Microbiology / king saud university. 2006
42. Salah-mostafa, M., & Ali dwedar, R. Antimicrobial activity of camel's urine and its effect on multidrug resistant clinical bacterial and fungal isolates, *Ritish Journal of Pharmaceutical Research.* 2006; 13(4): 1-6.
43. Al Yousef, N., Gaafar, A., Al-Otaibi, B., Al-Jammaz, I., Al-Hussein K., & Abousekhra, A. Camel urine components display anti-cancer properties in vitro. *Journal of Ethnopharmacology.* 2012; 143: 819–825.
44. Al-Ani, F A. camel management and diseases. Dar Ammar Book. Amman, 2004. 1^e édition. Page 455.

45. Gahlot, T.K. Rupture of urethra and subcutaneous infiltration of urine. Proc. 1st. Int. Camel Conf. 2-6 February, 1992; Dubai. pp. 353-355.
46. Said, A.H. and Yousef, L.B. Urethrotomy in the camel. J. Vet Sci. 1966; 3: 15-20
47. Gahlot, T.K., Choudhary, G.R., Choudhry, R.J. and Chouhan, D.S. Urine retention due to cystic and urethral fibroma in a camel. Indian Vet. J. 1995; 72: 980-981.
48. Wernery, U. and Kaaden, O. Infectious Diseases in Camelids. Blackwell Science Berlin, Germany. pp. 2002; 404
49. Direction de wilaya du commerce d'El Bayadh - Présentation de la Wilaya (dcwelbayadh.dz)
50. Pugh, D.G. Sheep and Goat Medicine. 1st Ed., W. B. Saunders Company. 2002; pp: 290-303.
51. Defontrace, AT. Eléments de médecine clinique. The British Library. 1857; Volume 2. 660 p.
52. Reece, W. & Swenson, M. The Composition and the function of Blood. In Reece, W.O. (ed) 2004 Dukes' Physiology of Domestic Animals, 12th Edn. Panima Publishing Corporation, New Delhi, by Cornell University, USA 2004. Pp: 32-33.
53. Faye, B., Bengoumi, M., Faye, B., & Bengoumi, M. Energetic Parameters. *Camel Clinical Biochemistry and Hematology*, 2018; 47-79.
54. Khamis, G. F., Abd Ellah, M. R., A Elnisr, N. E. V. E. E. N., Abd Elmoety, M., Manaa, A. M., Aamer, A. A., & Abdul-Hafeez, M. M. Bacteriological and qualitative analysis of camel's urine and its relation to urinary bladder pathological changes. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 2009; 55(122), 1-12.
55. Beck, R., Hsu, N. Pregnancy, childbirth and the menopause-related to the development of stress incontinence. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1965; 91(6): 820-823.
56. Sirois, M. Elsevier's Veterinary Assisting Textbook 1: Elsevier's Veterinary Assisting Textbook 2012 Elsevier Health Sciences.
57. Sboui, A., Khorchani, T., Djegham, M., ET Belhadj, O. Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien; variation du pH et de l'acidité à différentes températures, *Afrique SCIENCE*. 2009; 05(2) 293 - 304.

ANNEXES

Annexe 1 :

Tableau 9 : les différentes informations des animaux utilisés dans cette étude.

N	Sex	Age	Race	Robe	Etat physiologique	T
01	F	6 m	Steppique	Gris sale	-	38.5
02	F	18 m	Steppique	Gris sale	-	38.3
03	F	3 a	Targui	Noir	V	38.8
04	F	2 a	Steppique	Gris sale	-	38.8
05	F	2 a	Steppique	Marron	-	38.1
06	F	12 m	Steppique	Gris sale	-	39.2
07	F	8 m	Steppique	Gris sale	-	38.8
08	F	10 m	Steppique	Gris sale	-	39.1
09	F	20 m	Steppique	Marron	-	38.2
10	F	9.5 a	Steppique	Gris sale	A	38.2
11	F	25 j	Steppique	Marron	-	38.7
12	F	2 m	Steppique	Gris sale	-	38.3
13	F	6 m	Steppique	Gris sale	-	38.9
14	F	35 j	Steppique	Marron	-	39
15	Ma	2 m	Steppique	Gris sale	/	39.2
16	F	5.5 a	Steppique	Gris sale	A	38.2
17	F	6 a	Targui	Noir	G	38.7
18	Ma	9 a	Steppique	Gris sale	/	38.4
19	F	45 j	Steppique	Marron	-	38.5
20	Ma	4 m	Steppique	Marron	/	38.5
21	F	3 a	Steppique	Noir	V	38.3
22	F	2 a	Targui	Noir	-	38.7
23	F	3.5 a	Steppique	Marron	V	38.8
24	F	4 a	Steppique	Marron	V	38.4
25	F	4 a	Targui	Noir	G	38.9
26	F	2 a	Steppique	Gris sale	-	39
27	F	4 a	Steppique	Marron	G	38.5
28	F	4 a	Steppique	Marron	V	38.2
29	F	4.5 a	Targui	Noir	V	39
30	F	5 a	Steppique	Gris sale	A	38.6
31	F	9 a	Steppique	Marron	A	38.5
32	F	8 a	Steppique	Marron	A	39
33	F	10 a	Steppique	Gris sale	G	37.9
34	F	6 a	Steppique	Marron	A	38.2
35	F	8 a	Steppique	Marron	V	38.3
36	F	11a	Steppique	Marron	A	38.2
37	F	10 a	Steppique	Noir	A	38.5
38	F	13 a	Targui	Noir	V	38.9
39	F	5 a	Steppique	Marron	G	39
40	F	7 a	Steppique	Marron	A	38

F :femelle ; Ma : male ; A : ans ; M : mois ; J : jours ; G : gestante ; V : non gravide ; T : température

Annexe 2 :



Figure 23 :Prélèvement urinaire

Annexe 3

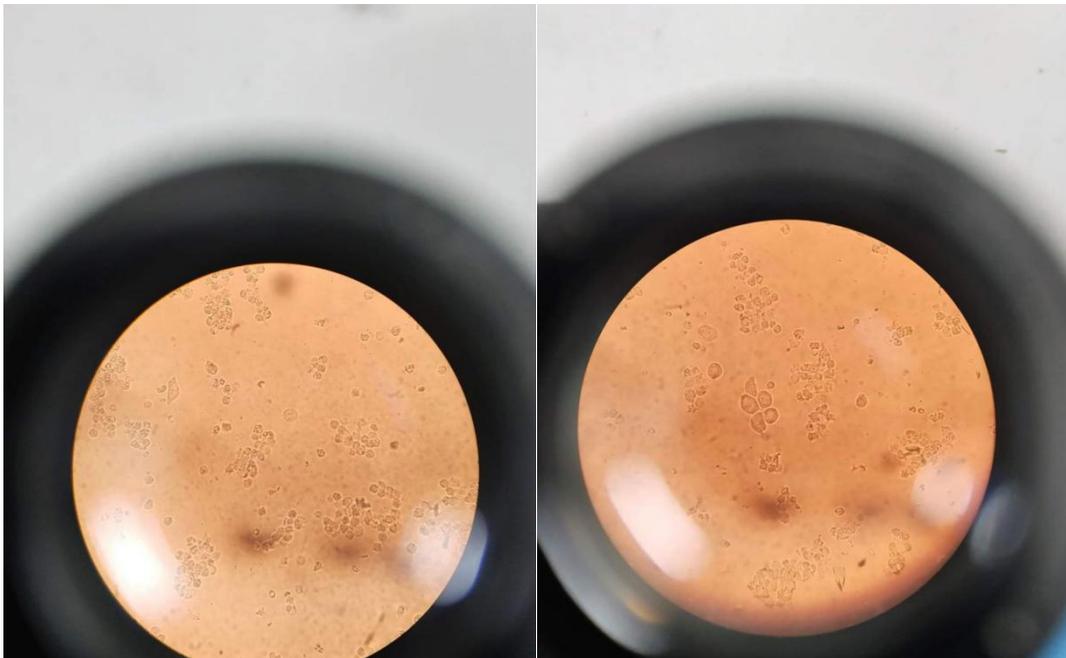


Figure 24 : Analyse microscopique des urines

Annexe 4

Paramètres / Temps de lecture en secondes (s)	Principe du testes
Glucose/30 s	Le glucose oxydase catalyse la formation d'acide glucuronique et deperoxyde d'hydrogène par l'oxydation de glucose. Le peroxyde d'hydrogène libère un néo écotype oxyde sous la fonction de peroxydase, l'oxyde de l'iodure de potassium d'où le changement de couleur. Aucune substance autre que le glucose ne peut produire un résultat positif
Bilirubine/30S	La bilirubine direct et le diazonium di-chlorobenzène produisent des colorants azoïques dans un milieu fortement acide, normalement aucune bilirubine n'est détectable dans l'urine.
Corps cétoniques /40S	Le réactif nitroprussiate de sodium agit avec l'acide acéto-acétique dans le milieu alcalin donnant la couleur violette, les urines normale donnent des résultats négatifs à ce réactif.
Densité/45S	L'électrolyte sous forme de sel dans les urines réagit avec le groupement -COOH du polyméthyl -vényléther anhydride maléique qui est un échangeur ionique acide faible, le déplacement des ions hydrogènes est à l'origine de changement de couleur.
Sang/60S	Ce test est basé sur l'activité peroxydase de l'hémoglobine et celle de la myoglobine sur le réactif d'où le changement de couleur.
Urobilinogène /60s	Ce test est basé sur le couplage de l'urobilinogène aux sels de diazonium stabilisé donnant une couleur azoïque rouge.
Nitrite/60S	Les nitrites sont présent dans les urines réagissent avec la Sulfamil amide aminé aromatique pour former un diazonium responsable de la couleur rose de la plage réactive, ce test dépend de la transformation des nitrates en nitrite sous l'action des bactéries gram négatif dans l'urine
Leucocytes /120S	Les leucocytes granulocytaires dans les urines contient les enzymes *estérases* qui catalyse l'hydrolyse du pyrrole aminoacide ester pour libérer le 3hydroxy-5-phényle pyrrole, ce pyrrole réagit ensuite avec le sel de diazonium pour former une couleur pourpre.
Ph / 60s	évaluer l'équilibre acido-basique du corps et détecter d'éventuels déséquilibres ou maladies.
Protéine /60s	évaluer la santé des reins et détecter d'éventuels problèmes rénaux ou systémiques. Le principe de base de cette mesure repose sur la détection et la quantification des protéines présentes dans l'urine

Annexe 5 :



Figure 25 : Les bandelettes urinaires

ABSTRACT

Title : Physicochemical Study of Dromedary Urine in the El Bayadh Region

LITERATURE REVIEW

Introduction

The dromedary camel (*Camelus dromedarius*) is a domesticated animal with a physiology remarkably adapted to arid and desert environments. Its unique ability to modulate energy metabolism allows it to survive and function effectively despite prolonged water deprivation. This capability is particularly valuable in desert regions where water and food resources are extremely limited. The dromedary also provides multiple resources to local populations, including milk, meat, wool, and leather, in addition to its traditional use as a means of transportation. These characteristics make it a vital asset for communities living in extreme climates, enabling them to leverage scarce resources available in the desert.

Among the biological fluids produced by dromedaries, urine has garnered particular attention from chemists and medical practitioners due to its unique biochemical and medicinal properties. Indeed, dromedary urine exhibits an unusual and distinctive composition, with a dark yellow color, a basic pH of 7.8, and a density ranging between 1.045 and 1.06. It is characterized by a high concentration of mineral salts, ten times that found in human urine, as well as significant amounts of creatine and creatinine. Furthermore, it contains low levels of certain enzymes such as hepatic guanase and hypoxanthine guanine phosphoribosyltransferase, which contribute to its medicinal properties.

This document is structured into two main parts. The first part provides a detailed literature review on dromedary breeds, their urinary anatomy and physiology, and an analysis of urinary function. The second part offers an in-depth description of several physicochemical parameters of dromedary urine, highlighting their unique characteristics and potential implications for health and medicine.

Overview of the Dromedary

The dromedary is a ruminant herbivore belonging to the family Camelidae, specifically a domesticated digitigrade tylopod. This mammal thrives in extremely harsh environmental conditions, under the care of nomadic herders. Capable of traveling long distances without water, the dromedary can abstain from drinking for several days due to unique physiological adaptations.

The term "dromedary" derives from the French word "dromédaire," meaning "swift," and the Greek word "dromos," meaning "course." This name reflects its historical use as a swift transport animal. The dromedary was domesticated approximately 2-3 millennia ago in southeastern Arabia. Archaeological remains date their domestic presence back to the 1st millennium BC at Qasr Ibrim. Although their spread into Africa began through Sinai several million years ago, dromedaries had vanished from the continent before being reintroduced through domestication, a process that intensified in the early Christian era, coinciding with the Sahara's drying out.

Composition of Camel Urine

Dromedary urine is characterized by high concentrations of potassium, magnesium, and albumin proteins, while having low levels of uric acid, sodium, creatine, amino acids, and inorganic salts. Unlike human urine, it does not contain ammonia, which deprives it of the typical strong odor, and shows only traces of urea.

In addition to these components, dromedary urine contains low concentrations of toxic elements such as cadmium, lead, mercury, and arsenic. Other substances present in significant quantities include allantoin, creatinine, and magnesium, which play a significant role in urine therapy. Compounds such as iron, benzenepropanoic acid, canavanine, and melatonin are also detected, contributing to its therapeutic properties.

Studies have reported that dromedary urine contains low levels of hepatic guanase and hypoxanthine guanine phosphoribosyl transferase, two enzymes that restrict the catalytic process of purines, demonstrating anticarcinogenic activity. The color of the urine can vary, often likened to that of slightly darkened light beer with slight turbidity, and it is marked by a strong odor and dark yellow hue. The pH of the urine is alkaline, greater than 7.8, and

its density ranges from 1.020 to 1.040, depending on the hydration status and diet of the animals.

Urine Therapy

Dromedary urine possesses bacteriostatic and bactericidal properties against certain pathogenic bacteria such as *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* sp, and *Gemella marbillarum*. It acts by attacking the cell walls of bacteria and preventing their reconstitution.

In traditional medicine, dromedary urine is used to treat various ailments, including hair care, gum and tooth problems, digestive disorders, stomach pain, diarrhea, nausea, diabetes, jaundice, scabies, and eye, skin, liver, and nail infections. Studies have shown that dromedary urine has cytotoxic effects on certain cancer cell lines while having minimal impact on normal cells. A concentration of 216 mg/ml of lyophilized dromedary urine can inhibit cell proliferation and induce over 80% apoptosis in various types of cancer cells. It also downregulates tumor growth-stimulating proteins while increasing cyclin-dependent kinase inhibitors. Furthermore, dromedary urine has no cytotoxic effect on normal mononuclear blood cells and appears to induce immunoinduction by inhibiting Th2-type cytokines.

Dromedary urine completely inhibits arachidonic acid and adenosine diphosphate (ADP), responsible for human platelet aggregation, in a dose-dependent manner. Unlike human or bovine urine, which show no antiplatelet activity, dromedary urine demonstrates promising therapeutic properties, as evidenced by early scientific evidence.

MATERIALS AND METHODS

The experimental study was conducted in the El Bayadh wilaya over a period of five months (from February to June 2024), with samples collected in February 2024 (morning). Located southeast of Oran and southwest of Algiers, the El Bayadh wilaya covers an area of 71,697 km² and is home to a population of over 290,000 inhabitants.

Animals

Our study was conducted on a total of 40 clinically healthy fasting dromedaries, with body condition scores ranging from 3 to 5, aged 1 month to 13 years, of the Steppe and Tuareg breeds, distributed according to different ages, sexes, and physiological states.

Non-biological materials

- 40 sterile pots
- Urinary test strips (for humans)
- Automatic urinary test strip reader
- Micro-pipette
- Microscope, slides, and coverslips
- Gloves, gown, mask, cooler, thermometer

Urine Collection

Urine samples were collected at a rate of 10 samples per day. Urine was collected in the morning during mid-micturition, allowing animals to urinate spontaneously in the enclosure. Collection was done using sterile pots kept at 4°C in a cooler, then transferred and analyzed immediately (within an hour) in the Bougtob hospital laboratory.

Macroscopic Observation

Urine color and turbidity are essential indicators in the analysis, as any color variation can signal a change in the organism's physiological state. Moreover, these observations help detect the presence of blood or foreign particles in the urine.

Biochemical Analysis

To perform biochemical analysis of animal urine, urinary test strips (KING DIAGNOSTIQUE®) were used, allowing analysis of 11 parameters. These strips are used after collecting fresh urine in a clean container. The following tests were performed:

- Urine density: Detects density values, standardized between 1.020 and 1.040, depending on the hydration and feeding status of the animals.

- Proteinuria: Detects proteins present in urine, whose presence may signal kidney problems.
- Urinary pH: Measures the acidity or alkalinity of urine.
- Presence of leukocytes: Indicates urinary infections or inflammations.
- Urinary glucose: Evaluates glucose concentration to detect metabolic abnormalities.
- Presence of blood or hemoglobin: Signals hematuria or internal injury.
- Ketones: Detects the presence of ketone bodies, often due to metabolic abnormalities.
- Urobilinogen and bilirubin: Indicate liver function and red blood cell breakdown.

PRESENTATION OF RESULTATS AND DISCCUSION

The results of physicochemical analysis of dromedary urine revealed significant differences based on age and physiological status of the animals.

In young dromedaries (aged 1 to 3 years)

- Urine color is generally lighter, ranging from light yellow to golden yellow.
- Turbidity is low, indicating relatively clean urine.
- Protein levels are often lower compared to adults, reflecting lower metabolic load.
- Leukocyte levels are generally low, indicating no urinary infections.

In adult dromedaries (aged over 3 years)

- Urine color is often darker, ranging from dark yellow to brown.
- Turbidity is higher, indicating a higher concentration of particles.
- Protein and leukocyte levels are higher, suggesting increased metabolic and immune activity.
- Ketone body presence is more frequent, especially in pregnant females, indicating significant metabolic changes.

In pregnant females

- Protein and ketone body levels are significantly higher.
- Urine turbidity is more pronounced, likely due to hormonal and metabolic changes.

CONCLUSION

Our study demonstrates that dromedary urine has a unique composition, reflecting its adaptation to desert environments and physiological changes associated with age and physiological status. Physicochemical analysis of dromedary urine is an important diagnostic tool, revealing remarkable adaptations to water conservation and internal balance regulation despite extreme conditions.

The therapeutic properties of dromedary urine, though promising, warrant further exploration in future studies. The

results obtained pave the way for new potential applications in the medical field, particularly in treating infections and metabolic diseases. A thorough understanding of these properties could also contribute to the development of new approaches for resource management and animal health in desert regions.

Mémoire PFE

2023/2024

MISSOUM Abdelaziz*Université de Blida -1- / Institute des Science Vétérinaires**Promotrice : Dr. BOUKERT Razika*

Étude physico-chimique des urines de dromadaire dans la region d'El Bayadh

Résumé :

Cette étude analyse les propriétés physico-chimiques des urines de dromadaires, en examinant la composition chimique, le pH, la densité, et ainsi que les variations liées à l'âge et l'état physiologique. La recherche a été menée dans la région d' El Bayadh sur un total de 40 dromadaires cliniquement sains, âgés de 1 mois à 13 ans. Les résultats montrent que les jeunes dromadaires ont des urines plus transparentes (11,7%) par rapport aux adultes (4,3%), et un taux plus élevé d'urobilinogène (82,3%). Cependant, Les adultes présentent un taux de leucocytes (52,2%) et de densité urinaire plus élevée. La majorité des femelles gestantes ont des urines troubles (40%), riche en leucocytes et cristaux. Tandis que, Les analyses biochimiques révèlent que les femelles non gravide ont des taux élevés de nitrite (62,5%), d'urobilinogène (62,5%), de corps cétoniques (62,5%), de bilirubine (75%) et de protéines (50%), En revanche, les femelles allaitantes montrent une augmentation des corps cétoniques (60%). Le pH urinaire varie légèrement entre 7,2 et 7,7 selon l'état physiologique des femelles, avec une densité urinaire légèrement plus élevée chez les femelles gestantes. En conclusion, notre étude a permet de clarifier quelques paramètres physico-chimiques des urines chez le dromadaire, des études complémentaires en fonction d'autres facteurs restent nécessaires.

Mots clés : *Analyse physico-chimique, dromadaire, urine, El-Bayadh*