

N° série:

N° d'ordre:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar El-Oued

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de biologie cellulaire et moléculaire



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en

Sciences biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

THEME

**Contribution à la mise en évidence de
certains effets biologiques exercés par
le lait et l'urine de chamelle**

Présenté Par :

M^{elle} KUOIDRI Maria

M^{elle} CHEMLA Ouacila

Devant le jury composé de :

Président : Mr. LAICHE A. T.

MCA

Université d'El-Oued

Examineur : Mr. Bouali N .

MAA

Université d'El-Oued

Promoteur : Mr. MEDJOUR A.

MAA

Université d'El-Oued

Année académique : 2019/2020

Remerciements

Merci à Dieu

*« Nous tenons à remercier **Dieu** le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour achever ce travail ».*

Nous adressant nos respects et reconnaissance à notre encadreur à Mr MEDJOUR Abdelhak., maître de conférences à l'université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED pour avoir accepté de diriger ce travail. Nous tenons profondément à remercier Mer Laïche A. Touhami, ainsi que Mer Bouali Noureddine d'avoir accepté de juger ce travail.

Nous tenons à remercier « nos parents » qui nous ont soutenu avec patience et qui nous ont donné leur confiance. Ces personnes que nous devons nos vies et toutes expressions d'avouement.

Nous tenons également à présenter nos plus vifs remerciements à Mademoiselle SARA

Nous tenons également à remercier :

Monsieur IBID Ahmed pour son aide.

Monsieur HAMMOUDA HOCINE pour leur patience, leur disponibilité et leur aide.

Nous voudrions également remercier tous personnels de HOPITAL TALB AL ARBI, DOUAR EL MAA pour leur aide et leur patience tout au long de notre pratique.

Nous remercions également les personnelles de laboratoire de EL MORJANE pour leur aide et leurs conseils durant l'élaboration de l'expérimentation de ce mémoire.

Nous remercions particulièrement la famille KOUIDRI pour leur effort et leur aide pour obtenir les échantillons de lait et l'urine

*Un grand merci est adressé à tous les enseignants de l'université de El-
oued, et à tous ceux qui d'une façon ou d'une autre nous ont fait part
de leurs aides et ont contribué à l'élaboration de ce travail*

« Merci... »

✿ Dédicaces ✿

✿ Tout d'abord, je dédie ce...✿

*modeste travail, fruit de mes cinq années d'études
aux personnes les plus chères dans mon existence ...*

A ma très chère mère SOUAD RGEAA

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond
amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et
t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

A mon très cher père KOUIDRI BEN SALEM

*Je te rends hommage par ce modeste travail en guise
de ma reconnaissance éternelle et de mon infini
amour, que Dieu tout puissant te garde et te procure
santé, bonheur et longue vie.*

A mes très chers frères

*AYMEN, Mohammed, EL Hachmi et Iyad pour
toute l'aide et le soutien dans tous les moments les
plus difficiles.*

A mes très chères sœurs

*NESSRINE et WISSAL pour leur amour et leur
soutien moral.*

A ma très chère sœur

*SARA BECHOUA Pour son aide, son soutien, Que
dieu te protège et te procure bonheur, santé et
prospérité.*

*A toute ma famille : oncles, tantes, cousins chacun
son nom*

*Avec toute mon affection et mon respect. Et surtout
SALIMA et KRIMO en témoignage de l'attachement,
de l'amour et de l'affection que je porte pour toi. Que
Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur
et de santé.*

*Sans oublier mes collègues et amis
qui m'ont aidé durant toute ma vie estudiantine, et
à ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.
Enfin à toutes les personnes qui comptent pour moi,
intervenues dans ma vie à un moment ou à un autre
et qui m'ont accompagné Et tous ceux qui, par un
mot, m'ont donné la force de continuer*

MARIA K ☺.

Dédicaces

Je dédie mon travail de recherche :

A mon cher père qui dieu le grande et le protège.

*A qui me donne la vie, ma mère, qui die donne le bonheur
dans les deux vies.*

*A mes chers frères et sœurs qui partagent avec moi la vie, je
vous souhaite une vie pleine de santé et de succès.*

A tout la famille CHEMLA

*A tous mes enseignants et enseignantes qui me donnent le
moins ou le plus pour que je puisse arriver à ce moment.*

*A tout qui va lire mon mémoire, j'espère qui vous peuvent
trouver vos attends.*

Chemla O.

Résumé

Le lait et les urines de chameau (LC , UC) ont été traditionnellement employés pour traiter diverse maladies , infection etc. cette pratique de pharmacopée traditionnelle nécessite de l'examen scientifique . notre projet vise à étudier les effets biologiques du LC et des UC .

Dans la présente étude des échantillons du lait et de l'urine sont prélevés les tests de l'acidité Dornic, pH et densité ont été réalisés afin d'apprécier l'état de fraîcheur et de stabilité de lait et pour en évaluer l'abondance en protéines totales et de leurs fractions (qui sont très répondues notamment par leurs effets antioxydants et antibactériens), le dosage a été fait par la méthode de LOWRY *et al.*, (1951). Les résultats ont montré la fraîcheur et la stabilité du lait et sa richesse en protéines (totales, caséiques et lactoséiques). D'autre part, et pour l'échantillon des urines, le test de pH plus un bilan urinaire ont été fait et qui ont révélé que, l'urée, constituant principal des urines connu pour sa toxicité, n'est présent qu'à l'état des traces dans les urines de chamelles. Le dosage urinaire des polyphénols, a révélé une teneur de $0,2054 \pm 0,0365$ mg EAG/LU. Des composés phénoliques tels que les polyphénols ont également été détectés. Les résultats de l'activité antioxydante en utilisant le test FRAP a montré que le lait possède un pouvoir antioxydant important. L'évaluation de l'activité antioxydante des urines de chamelles et du mélange (urine + lait) par le test DPPH a montré que ces derniers présentent une activité antioxydante très importante avec une valeur d'IC₅₀ ($0,066$ g/l, $0,081$ g/l, respectivement). Cette activité n'est pas seulement due à la présence des composés phénoliques mais probablement à d'autres composés qui n'ont pas encore été découverts. L'étude de l'activité antibactérienne a montré que le lait camelin de la population Sahraoui n'a aucun effet sur les souches bactériennes testées. Par contre l'urine a montré une activité antimicrobienne remarquable sur les souches ciblées (*E. coli*, *P. aeruginosa* et *Klebsiella sp.*), la souche d'*E. coli* a été la plus sensible avec une zone d'inhibition de $26 \pm 0,005$ mm.

Mots clés : urine, lait, *Camelus dromedarius*, activité antibactérienne, activité antioxydante.

SOMMAIRE

Dédicaces	
Résumé	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	01

Première Partie Synthèse Bibliographique

Chapitre I : Aperçu sur le dromadaire

I.1 Origine et taxonomie.....	03
I.1.1 Origine	03
I.1.2 Taxonomie	03
I.2. Répartition géographique et effectif	04
I.2.1. Répartition géographique en Algérie	05
I.3. Importance du dromadaire dans les régions arides	06

I.2.Généralité sur lait de chamelle

II.1. Généralités sur le lait	07
II.2. Production de lait par les dromadaires	07
II.3. Caractéristiques du lait camelin	07
II.3.1. Caractéristiques organoleptiques	07
II.3.2. Caractéristiques physico-chimiques	08
II.4. Composition chimique	08
II.4.1. Teneur en eau	08
II.4.2. Sels minéraux	08
II.4.3. Matière grasse	09
II.4.4. Vitamine	09
II.4.5. Lactose	10

II.4.6. Fraction azotée	10
II.4.6.1. Azote protéique	10
II.4.6.1.1. Caséines	10
II.4.6.1.2. Protéines de lactosérum	10
II.5. Propriétés thérapeutiques du lait de chamelle	11
II.5.1. Activité antimicrobiennes	11
III.5.2. Activité antioxydante	11
I.3.Généralité sur l'urine de chamelle	
III. Généralités sur l'urine de dromadaire	13
III.1. Urine	13
III.2. Urine du dromadaire	13
III.2.1. Description	13
III.2.2. Composition	13
III.3. Urino-thérapie	14
III.3.1. Définition	14
III.3.2. Historique	14
III.3.3. Avantage de l'urino-thérapie	15
III.3.4. Urino-thérapie par l'urine de dromadaire	15
III.3.4.1. Activité antibactérienne	15
III.3.4.2. Activité antiplaquettaire	15
III.3.4.3. Activité anticancéreuse	16

Deuxième partie Etude expérimentale

II. Matériel et Méthodes	
II.1. Matériel et methode	17
II.1. Matériel	17
II.1.1. Material biologique	17
II.1.1.1.Echantillon de lait cru	17
II.1.1. 2.Echantillon de l'urine	17
II.1.1.3. Bactérie ciblées	17
II.1.2 Appareillage	19

II.1.3 Petite matériel	19
II.1.4. Réactifs et solvants	19
II.2. Méthodologie de travail	20
II.2.1.Collecte de lait	21
II.2.2. Collecte de l'urine.....	21
II.2.3. Analyses physicochimiques du lait et l'urine	21
II.2.3.1. Mesure du Ph	21
II.2.3.2. Détermination de Densité de lait	21
II.2.3.3. Détermination de l'acidité Dornic de lait	21
II.2.4. Analyses biochimiques	21
II.2.4.1. Détermination de la teneur en protéines du lait	21
II.2.4.2. Dosage des polyphenols des urines	23
II.2.4.3. Analyses biochimiques du l'urine	23
II.2.5. Lyophilisation.....	24
II.2.6. Activités biologiques	24
II.2.6.1. Activité antioxydante (lait , lactosérum)(teste FRAP)	24
II.2.6.3. Activité antimicrobienne de lait et l'urine	24
II.2.6.2 .Activité antioxydante des urines	24
II.2.7 Analyses Statistiques	25

III .Résultat et Discussions

III. Résultats et discussion.....	26
III.1. Analyses physico-chimiques du lait et l'urine camelin	26
III.1.1. pH	26
III.1.2. Acidité Dornic du lait	27
III.1.3. Densité	27
III.2. Analyses biochimiques du lait et l'urine de chamelle	28
III.2.1. Analyses biochimiques du lait	28
III.2.1.1. Teneur en protéines.....	28
III.2.1.1.1. Teneur en protéines totales.....	28
III.2.1.1.2. Teneur en caséines.....	29
III.2.1.1.3. Teneur en protéines sériques.....	29

III.2.2. Analyses biochimiques des urines	30
III.2.2.1. Bilan urinaire.....	30
III.2.2.2. Dosage des composées phénoliques (urines).....	31
III.3. Activités biologiques.....	32
III.3.1. Evaluation de l'activité antioxydante.....	32
III.3.1.1. Activité antioxydante (test de FRAP) (lait).....	32
III.3.1.2. Evaluation l'activité antioxydante (test DPPH) (urine, le mélange de deux)34	
III.3.2. Evaluation de l'activité antimicrobienne.....	37
III.3.2.1. Pouvoir antimicrobien contre <i>P. aeruginosa</i>	38
III.3.2.2. Pouvoir antimicrobien contre <i>Staphylococcus aureus</i>	38
III.3.2.3. Pouvoir antimicrobien contre <i>Escherichia coli</i>	39
III.3.2.3. Pouvoir antimicrobien contre <i>Klebsiella</i>	39
2.1.4.7. Etude comparative de l'effet antimicrobienne de l'urine sur les souches testées 40	
Conclusion.....	43
Références Bibliographiques.....	45
Annexes	

Liste des figures

N°	Titre des figures	Page
01	Effectifs des grands camélidés dans le monde	05
02	Répartition du dromadaire en Algérie	06
03	Protocol expérimental suivi	20
04	Etapes suivies pour l'isolement des protéines totales, caséines et protéines sériques du lait de chamelle collecté selon	22
05	Structure du radical DPPH et DPPH réduit	25
06	Courbe étalon du dosage des protéines par la méthode de LOWRY	28
07	Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage des polyphénols	31
08	Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique pour le teste FRAP	32
09	Pouvoir réducteur de lait et lactosérum des chameaux, testés par de FRAP	33
10	Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique pour le test DPPH	35
11	Courbe représentante le pourcentage d'inhibitions des urines des chameaux contre le radical libre DPPH	35
12	Courbe représentante le pourcentage d'inhibitions de mélange (LC et UC) contre le radical libre DPPH	36
13	Histogrammes des résultats de concentrations inhibitrices 50 %de DPPH	37
14	Effet antimicrobien de lait et de l'urine sur <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	38
15	Effet antimicrobien de lait et de l'urine sur <i>staphylococcus aureus</i>	38
16	Effet antimicrobien de lait et de l'urine sur <i>Escherichia coli</i>	39
17	Effet antimicrobien de lait et de l'urine sur <i>Klebseilla sp</i>	39
18	Comparaison de pouvoir antimicrobien de l'urine sur les souches testées...	40

Liste des tableaux

N°	Titre des tableaux	Page
01	Composition minérale du lait de chamelle, en comparaison avec celle du lait de vache	09
02	Tableau synthétique des différents effets thérapeutiques étudiés dans le cas du lait de chamelle	12
03	Composition des urines de chamelle	14
04	Les souches bactériennes ciblées	17
05	Résultats des paramètres physico-chimiques de lait et l'urine de chameaux	26
06	Résultats de dosage pour les protéines : totales, caséiques et lactosériques	28
07	Constituants organiques et inorganiques de l'urine de chamelle en comparaison avec ceux de l'être humain	30

Liste d'abréviations

Abs	Absorbance
AFNOR	Association Française de Normalisation
AlCl₃ :	Trichlorure D'aluminium.
ATCC :	American Type Culture Collection
BSA :	Albumine Sérique Bovine
CLIP :	Collection Institute Pasteur.
CN :	Caséine
D°	Dégréé Dornic .
Da :	Dalton.
DO :	Densité Optique.
DPPH :	2,2-diphényl-1-picryl hydrazyl.
EC₅₀ (IC₅₀) :	Concentration Inhibitrice à 50 %.
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FRAP :	Ferric Reducing Antioxidant Power.
LC :	Lait de Chamelle
m/v:	Masse/Volume
Mg EAG/ LU :	Liter d'équivalent d'acide Gallique par Gramme d'extrait.
nm :	Nanomètre
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
P/V :	Pois /Volume.
pH :	Potentiel D'hydrogène
UC :	Urine de Chamelle
UV :	Ultraviolet
V/V :	Volume/Volume
λ :	Longueur D'onde.

Introduction

Introduction

Depuis que le prophète Mohammed que le salut et la prière soient sur lui a révélé les vertus thérapeutiques de l'urine de dromadaire par l'histoire de Mâlik Ibn Anas Hadith rapporté par AL-Boukhari (590), les religieux n'ont cessé de les recommander et les scientifiques musulmans de le prouver.

Historiquement, le lait et l'urine de chamelle ont été utilisées traditionnellement pour le maintien d'une bonne santé et dans le traitement de diverses maladies (KONUSPAYEVA *et al.*, 2007 ; REDWAN et TABLL, 2007 ; CONESA *et al.*, 2008 ; AGRAWAL *et al.*, 2009 ; ALHAIDER *et al.*, 2011).

Le recours aux produits naturels pour traiter des pathologies est de nos jours un moyen très recherché. Outre les plantes médicinales, Actuellement, certaines études expérimentales montrent l'efficacité de l'utilisation thérapeutique des urines de chameau mélangé avec le lait de chameau pour le traitement de certains cas clinique tel que le diabète, le cancer, l'allergie alimentaire et l'hépatite (GADER et ALHAIDER, 2016). En plus de cela, GADER et ALHAIDER ont découvert un certain nombre d'effets thérapeutiques probables de l'urine de chameau sur le cœur et le système vasculaire (GADER et ALHAIDER, 2016), les maladies du foie, et même de certains cancers (KOHRSHID, 2009 ; HASSAN, 2010) , le lait est utilisé traditionnellement pour ses propriétés anti-infectieuse, anti- cancéreuse, anti-diabétique et plus généralement comme reconstituant chez les malades convalescents, (KONUSPAYEVA, 2007).

La pharmacopée traditionnelle dans beaucoup de pays qui utilise l'urine et le lait de chameau comme ingrédient thérapeutique. Dans la Péninsule arabique, la consommation de l'urine de dromadaire, soit seule, soit mélangée avec du lait de chamelle, une telle cure est sensée résoudre ou aider au traitement d'un grand nombre des maladies (REDWAN et TABLL, 2007).

Les urines du dromadaire ont été largement utilisé dans le domaine biomédical comme cicatrisant des plaies et des brûlures, contre l'eczéma et les allergies, anti dermatophytes et antitumoral, sans effets secondaires nocifs (AL IWADI, 2010), aussi le lait du dromadaire utilisé dans le traitement de certaines maladies telles que le paludisme, la jaunisse, les troubles gastro-intestinaux et la tuberculose. Cela pourrait être dû à ses nombreux composants pharmaceutiques et nutritionnels essentiels.

Néanmoins, l'activité des urines de dromadaires peut être directement liée à la richesse des espèces végétales sahariennes broutées en principes actifs (AL IWADI

1998). Ces principes actifs seraient à l'origine d'une bonne activité antibactérienne et antifongique signalées par Hassan Abdullah (2010). Mais l'activité du lait de

dromadaires peut être attribué en raison de la présence de protéines comme, lysozyme, lactoferrine, lactoperoxydase, et les immunoglobuline (INT, 2017).

Les études biochimiques réalisées sur les urines de dromadaire ont été focalisées sur les métabolites azotés et leurs activités anticancéreuses (KHORCHID, 2010), mais les études biochimiques sur les métabolites secondaires présents dans les urines du dromadaire à savoir les polyphénols et les flavonoïdes et leurs activités biologiques, n'avaient pas suffisamment élucidé. De même, les activités biologiques (antibactérienne, anti-oxydante, etc.) de lait ne sont que peu étudiées.

La présente étude a pour but de contribuer à l'avancement de connaissance dans ce contexte. Pour cela, nous avons entrepris une démarche à suivre qui s'articule principalement autour des volets suivant :

- ✓ Une étude bibliographique ;
- ✓ Caractérisation physico-chimiques de lait et l'urine camelin ;
- ✓ Détermination de la composition chimique et cytologique des urines de chamelle ;
- ✓ Evaluation de certaines activités (anti-oxydante, antimicrobienne et autres) de lait et des urines de chamelle.

Partie I

Synthèse bibliographique

I.1. Aperçu sur le dromadaire

I.1.1. Origine et taxonomie

Le dromadaire occupe une place de choix dans les zones arides et semi arides, en raison de son excellente adaptation aux mauvaises conditions de vie, tels que le manque d'eau et de pâturage ; mais malgré tout cela, il est apte à produire un lait de bonne qualité (MAHBOUB *et al.*, 2012).

I.1.1.1. Origine

Le nom « dromadaire » dérive du terme grecque « *dromados* » qui veut dire course (SIBOUKEUR, 2007). Il existe deux espèces : la première est *Camelus dromedarius* : elle est donnée à l'espèce de chameau à une seule bosse., appartenant au genre *Camelus* de la famille des *Camelidae* et dont le nom scientifique est *Camelus dromedarius* ; la deuxième est *camelus bactrianus* (à deux bosses) (DICK *et al.*, 2011).

Le dromadaire vit dans les régions chaudes, arides et semi-arides de la planète. Il serait originaire de l'Amérique du Nord où le plus ancien fossile de *Camelidae* a été trouvé et d'où il aurait rejoint l'Asie et l'Afrique, à la suite des glaciations qui sévirent dans pratiquement la quasi-totalité de l'hémisphère nord de la planète durant l'ère tertiaire (DICK *et al.*, 2011).

Les dromadaires d'Algérie appartiennent à la famille des camélidés, qui sont des mammifères artiodactyles d'origine nord-américaine, mais ils ont disparu de ce continent alors qu'ils se répandaient en Amérique du Sud, en Asie, puis en Afrique, continents où ils ont survécu pour donner naissance aux espèces modernes (CHETHOUNA, 2011)

I.1.1.2 Taxonomie

Le dromadaire (*Camelus dromedarius*) appartient à l'embranchement des vertébrés, classe des mammifères, à la sous-classe des Placentaires (HAMAD, 2009), Elle appartient à l'ordre des Artiodactyles, au sous-ordre des Ruminants, au groupe des Tylopodes, à la famille des Camélidés et au genre *Camelus* (MUKASAMUGERWA, 1985 ; FOUGHALIA, 2017). La famille des Camélidés ne comprend que deux genres : *Camelus* et *Lama*. Le genre *Camelus* occupe les régions désertiques de l'ancien monde (Afrique, Asie et Europe) alors que le genre lama est spécifique des déserts d'altitude du nouveau monde (les Amériques) où il a donné naissance à quatre espèces distinctes (KAY et MALOIY, 1989 ; NAOUI, 2013).

- **Genre *Camelu***

Camelus dromedarius (dromadaire avec une seul bosse) ;

Camelus bactrianus (chameau de Bactriane, avec deux bosses) ;

Camelus ferus (chameau sauvage de Tartarie) qui depuis peu, est reconnu comme une espèce sensiblement différente de l'espèce domestique du Bactriane.

- **Genre *Lama***

Lama glama (lama) ;

Lama guanicoe (guanaco) ;

Lama pacos (alpaga ou alpaca) ;

Lama vicugna (vigogne) (SKIDMORE, 2005 ; VALERIE, 2007 ; CHETHOUNA, 2010 ; ALIA et BOUTERA, 2015).

D'après des études cytologiques menées par SAMMAN *et al.* (1993), toutes ces espèces de la famille des camélidés sont très proches les unes des autres sur le plan génétique avec un nombre diploïde de chromosome ($2n = 37$), soit 74 chromosomes (OULD AHMED, 2009 ; MEDJOUR, 2014).

I.1.2. Répartition géographique et effectif

L'aire de répartition géographique du dromadaire, se situe aux niveaux des zones tropicales et subtropicales et s'étend, des régions arides et semi-arides du nord de l'Afrique (Mauritanie) jusqu'au nord-ouest du continent asiatique (Chine) (RAHLI, 2015). Il occupe une place de choix dans les zones arides et semi-arides, en raison de son excellente adaptation aux mauvaises conditions de vie, tels que le manque d'eaux et de pâturage (RUTAGWENDA *et al.*, 1989 ; MAHBOUB *et al.*, 2010).

Le dromadaire est répertorié dans 35 pays du monde dont 18 sont originaires d'Afrique, ces pays s'étendent du Sénégal à l'Inde et du Kenya à la Turquie (BOURDANNE, 1998). L'aire originare de distribution du dromadaire est bien entendu associée aux caractéristiques climatiques du milieu compte tenu de l'adaptabilité remarquable de cette espèce aux conditions d'aridité. L'aire de distribution découle aussi d'un facteur social d'importance : le dromadaire est tout d'abord l'animal du nomade, célébré comme tel par le Coran, même si son utilisation par les bédouins de l'Arabie est antérieure à l'Islam. Cependant, dans son extension à la faveur de l'expansion de l'Islam, le dromadaire du nomade a rencontré le cultivateur méditerranéen ou oasien, et s'est donc sédentarisé. Il n'en demeure pas moins que son aire de répartition recouvre celle des populations pastorales nomades ou transhumantes qui au cours de leur histoire l'ont adopté comme auxiliaire incontournable dans la mise en valeur des zones arides (OULD AHMED, 2009 ; CHIBAH, 2012).

Selon les statistiques de la FAO (2009), la population cameline mondiale s'élève à environ 20 millions de têtes dont plus de 15 millions sont recensées en Afrique, le grand cheptel est réservé à la Somalie et Kenya qui vient en deuxième position (CORREA, 2006 ; Al HAJ et Al KANHALL, 2010) et 3,6 millions en Asie (figure 01). La grande majorité de cette population (84%) sont des dromadaires (*Camelus dromedarius*) qui vivent dans les

régions arides du nord et du nord-est de l'Afrique. Le reste (6%) est des « Bactriens » (*Camelus bactrianus*) qui sont des chameaux à deux bosses peuplant les régions froides de l'Asie. Ce nom leur a été attribué, par référence à la région de "Baktriane", située au nord de l'Afghanistan, où cette espèce était initialement implantée (FARAH, 1993 ; OULD AHMED, 2009).

Selon (FAYE, 2014) ; Le nombre total de chameaux dans le monde était d'environ 27 millions de têtes (FAYE, 2014).

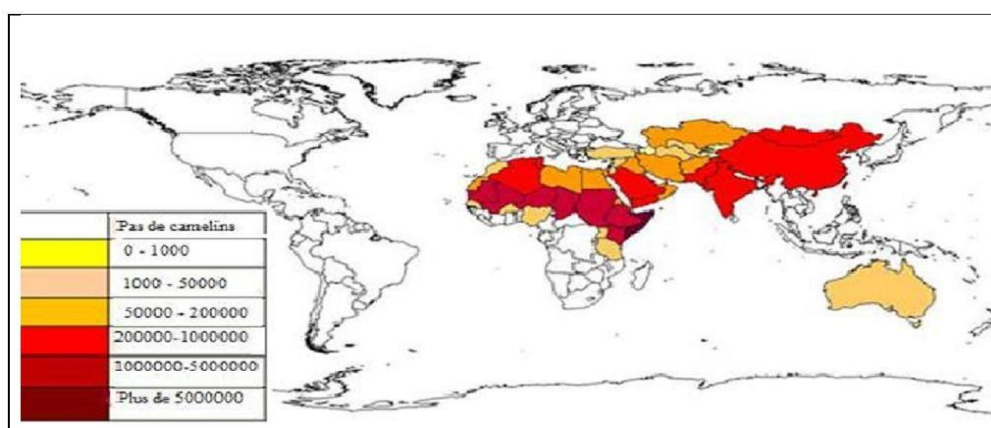


Figure 01 : Effectifs des grands camélidés dans le monde (OULAD BELKHIR, 2018)

I.1.2.1. Répartition géographique en Algérie

Le dromadaire est présent dans 17 Wilayas (8 Sahariennes et 9 Steppiques). 75 % du cheptel est dans les Wilayas Sahariennes (dont le plus grand effectif est dans les Wilayas de Tamanrasset et El-Oued) et 25% du cheptel est dans les Wilayas Steppiques (BEN AISSA, 1989). Mais d'après les données statistiques du MADR en 2006, 92,15% du cheptel est dans huit wilayas sahariennes et le reste est dans neuf wilayas steppiques. L'effectif camelin algérien a été estimé par la FAO à 345000 têtes jusqu'à l'année 2013, ce chiffre situe tout de même l'Algérie au 14^{ème} rang mondial et au 6^{ème} rang du monde arabe. Le cheptel camelin est réparti sur trois principales zones d'élevage (figure 02) : le sud-est, le sud-ouest et l'extrême sud avec respectivement 52%, 18% et 30% de l'effectif total (ABDELGUERFI et RAMDANE, 2003 ; FAO, 2013 ; BOUSSOUAR, 2017). Pour bien préciser la répartition géographique du cheptel camelin dans notre pays, on distingue trois grandes aires de distribution :

☒ La première aire de distribution est le sud-est

El-oued, Biskra, M'sila, Tébessa, Batna, Ouargla, Ghardaïa, Laghouat et Djelfa ;

☒ La deuxième aire, est le sud-ouest

Représentée par Bechar, Tindouf, Naama, El Bayadh, Tiaret et le nord d'Adrar ;

☒ L'extrême sud, c'est la troisième aire de distribution

Tamanrasset, Illizi, le sud d'Adrar (MEDJOUR, 2014 ; FERHAT, 2019).

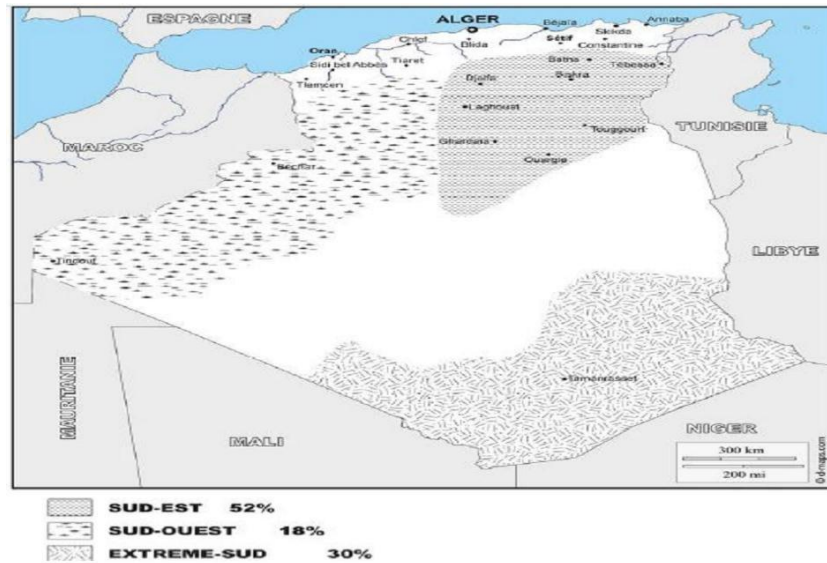


Figure 02 : Répartition du dromadaire en Algérie (BOUSSOUAR, 2017)

I.1.3. Importance du dromadaire dans les régions arides

Le dromadaire joue un rôle social et économique primordial car il a toujours été associé aux formes de vie dans les zones pastorales arides et semi-arides. Il répond en effet aux multiples besoins de ces populations en leur fournissant du lait et de la viande et en leur servant comme moyen utilisé dans le transport, pour les travaux agricoles et de tracter des charrues plus particulièrement sur les terrains sablonneux, sa force est aussi mise à profit pour puiser l'eau des puits, et pour le bât. Ses poils sont en outre utilisés dans la confection des vêtements et des tentes et sa peau dans la fabrication des chaussures et des centuries (SIBOUKEUR, 2010). Son urine sert au traitement de certaines maladies. Ses excréments sont également utiles aux populations nomades pour fertiliser le sol dans les travaux agricoles (LHOTE, 1987 ; DIALLO, 1989).

Aucun autre animal domestique n'est en mesure de fournir autant de services variables que le dromadaire aux êtres humains (BOUSSOUAR, 2017).

I.2.1. Généralités sur le lait

Le lait de chamelle, comme celui des autres mammifères, est un milieu de composition chimique et physique complexe qui permet au jeune chamelon de couvrir ses besoins énergétiques et nutritionnels pendant la première étape de son existence (SBOUI *et al.*, 2009). Le lait de chamelle frais ou fermenté ont été reconnus depuis longtemps à offrir un traitement potentiel pour une série des maladies telles que l'hydropisie, la jaunisse, la tuberculose, l'asthme et la leishmaniose ou kala-azar (ABDELGADIR *et al.*, 1998 ; SHALASH, 1984 ; 2015, BENEDDINE *et al.*, 2015).

I.2.2. Production de lait par les dromadaires

La population mondiale de dromadaires est estimée à 20 millions de têtes dont les femelles laitières représentent 18 % avec une production moyenne de 1500 litres par an et par chamelle, la production mondiale en lait de chameaux serait de l'ordre de 5,4 millions de tonnes dont 55 % environ est prélevée par les chameaux, les productions individuelles varient entre 1000 et 2700 litres par lactation en Afrique, mais peuvent atteindre 7 000 à 12 000 litres selon certaines sources en Asie du Sud. La courbe de lactation est comparable à celle des bovins avec une persistance meilleure. La durée de la lactation est très variable (de 8 à 18 mois en général), soit des durées plus importantes en moyenne que les vaches laitières dans les mêmes conditions (FAYE, 2003).

I.2.3. Caractéristiques du lait camelin

I.2.3.1. Caractéristiques organoleptiques

Le lait de chamelle est de couleur blanche, en raison notamment de la structure et de la composition de sa matière grasse, relativement pauvre en β -carotène (SAWAYA *et al.*, 1984). Il est légèrement sucré, avec un goût acide, parfois même salé (ABDEL-RAHIM, 1987) et/ou amère (RAMET, 2003) et est d'un aspect moins visqueux que le lait de vache, qui est de couleur jaunâtre (SBOUI *et al.*, 2009). Ces caractéristiques et surtout le goût du lait de chamelle diffère selon l'alimentation des animaux et la disponibilité en eau. L'ingestion des fourrages comme la luzerne, donne un goût sucré, certaines plantes halophytes le rendent salé. (FARAH, 2004 ; SIBOUKEUR, 2007 ; AL HAJ et AL KANHALL, 2010 ; EL IMAM ABDALLA, 2012).

Le lait de chamelle est mousseux quand on le secoue légèrement (YAGIL, 1982 ; AL HAJ et AL KANHALL, 2010) car il renferme des quantités plus importantes de composant 3 des protéose-peptones par rapport au lait de référence. Cette glycoprotéine lactosérique native est un bon agent tensioactif (SIBOUKEUR, 2007). Comparé au lait de vache, le lait de chamelle

s'acidifié très peu, il peut être conservé longtemps sans réfrigération (3 jours à 30°C et 2 semaines à 7°C) (HAROUN OMER et EL TINAY, 2009).

I.2.3.2. Caractéristiques physico-chimiques

I.2.3.2.1. pH

La valeur moyenne du pH du lait de chamelle cru est égale à 6,65, il est plus bas que celui du lait de vache (6,8) (CHETHOUNA, 2011).

I.2.3.2.2. Densité

La valeur de la densité des échantillons de lait camelin est égale 1,027 (SBOUI, 2009). Il est moins dense que le lait de vache dont la densité est égale à 1,030 (FARAH et BACHMANN, 1987).

I.2.3.2.3. Acidité dornic

L'échantillon de lait camelin cru analyser, présente une acidité titrable de l'ordre de 14,5 D°. Cette valeur est plus faible que celle du lait bovin qui est de l'ordre de 15°D (SAWAYA *et al.*, 1984).

I.2.4. Composition chimique

I.2.4.1. Teneur en eau

La teneur en eau varie en fonction de sa disponibilité dans l'alimentation. Pendant la période de sécheresse, elle atteint sa valeur maximale. D'une manière générale, elle est présente dans le lait en quantité suffisante pour couvrir les besoins du chamelon. En cas de restriction des chameaux en eau alimentaire, le lait se traduit par une dilution (86%), dans un régime déficient, elle s'élève à 91% (YAGIL et ETZION, 1980 ; FAYE et MULATO, 1991). Il semble que c'est un mécanisme d'adaptation au manque d'eau permettant de protéger le chamelon de la soif (SIBOUKEUR, 2011).

I.2.4.2. Sels minéraux

Les sels minéraux présents dans le lait de chamelle (tableau I) sont aussi diversifiés que ceux rencontrés dans le lait de vache. On y dénombre en effet des macros et des oligo-éléments qui se trouvent sous forme de sels (phosphates, chlorures et citrates) ou de métaux divers (sodium, potassium, magnésium, calcium, fer, cuivre, zinc...etc.). Au niveau quantitatif, si la composition en macroéléments (Na, K, Ca, Mg...) est relativement similaire à celle du lait bovin, le lait camelin se caractérise néanmoins par des taux plus élevés en oligo-éléments (YAGIL et ETZION, 1980 ; SAWAYA *et al.*, 1984 ; ELAMIN et WILCOX, 1992 ; BENGOUNI *et al.*, 1994 ; MEHAIA *et al.*, 1995 ; GORBAN et IZZELDIN, 1997).

Tableau I : Composition minérale du lait de chamelle, en comparaison avec celle du lait de vache (MEDJOUR, 2014).

Minéraux, mg/l	Lait de chamelle	Lait de vache
Calcium	1060-1570	1000-1400
Cuivre	1,3-1,8	0,1-0,2
Phosphate inorganique	580-1040	650-1100
Fer	1,3-2,5	0,3-0,8
Potassium	600-2100	1350-1550
Magnésium	75-160	100-150
Manganèse	0,08-0,2	0,04-0,2
Sodium	360-620	350-600
Zinc	4,0-5,0	3,5-5,5

I.2.4.3. Matière grasse

Le lait de chamelle est en moyenne plus faible en matière grasse que d'autres espèces (CHETOUNA 2010).

La matière grasse du lait se compose principalement de triglycérides, de phospholipides et de fraction insaponifiable (MOKRANI, 2012). Les teneurs en matières grasses dans le lait de chamelle sont estimées en moyennes à 3,15% (SENOUSSI, 2011). La matière grasse cameline est caractérisée par la richesse en acides gras mono-insaturés à longue chaîne (acide stéarique et oléique) (KARRAY *et al.*, 2005), avec une teneur de 27,6% (FAYE *et al.* 2008). Le taux des acides gras saturés est estimé à 55% (DREIUCKER et VETTER, 2011) avec comme composants majeurs les acides gras à C14, C16 et C18 (EREIFEJ *et al.* 2011).

I.2.4.4. Vitamine

Le lait de chamelle est riche en vitamines, affichant même des teneurs en vitamines B3, B6, B12 supérieures à celles du lait bovin. Toutefois, les vitamines A, B1, B2, B5, B9, et E se trouvent à des taux similaires, parfois légèrement inférieurs aux valeurs rapportées dans le lait de référence (CHIBBAH, 2011).

Le lait camelin présente la particularité d'être riche en vitamine C (25 à 60 mg/l). Ces teneurs élevées améliorent la valeur nutritionnelle du produit surtout que les sources en cette vitamine dans les régions arides demeurent insuffisantes (CHIBBAH, 2011).

I.2.4.5. Lactose

Le lactose est l'hydrate de carbone le plus important dans le lait. Sa teneur dans le lait camelin varie de 3,4 à 5,6%, avec des taux moyens légèrement supérieurs à ceux rencontrés dans le lait de vache (CHIBBAH, 2011).

I.2.4.6. Fraction azotée

La fraction azotée du lait de chamelle, comme celle du lait de vache, est répartie en deux sous fractions : l'azote protéique et l'azote non protéique. La première fraction azotée protéique représente 90 à 95% de l'azote total du lait de chamelle (contre 94 à 95% pour le lait bovin). La deuxième fraction azotée non protéique, qui représente 5 à 10%, est environ deux fois plus élevée que celle généralement retrouvée dans le lait de vache, cette dernière fraction est caractérisée par une haute valeur biologique qui est due à sa richesse en acides aminés libres, en nucléotides et en certains précurseurs de vitamines ainsi que des peptides, de l'acide urique, de l'urée, de la créatine, ...etc. (SIBOUKEUR, 2007).

I.2.4.6.1. Azote protéique

I.2.4.6.1.1. Caséines

Les caséines du lait camelin sont des phosphoprotéines élaborées dans les cellules lactogènes mammaires, et déterminent une concentration de 72 à 76% des protéines totales (CHIBEH, 2011). Ce sont des phosphoprotéines présentant une très forte affinité vis-à-vis du calcium (JEANTET *et al.*, 2008). Le taux de caséine totale est un peu plus faible dans le lait de chamelle (CHETOUNA, 2010). Les caséines (CN) constituent la fraction protéinique majeure du lait ; elles constituent environ 87 % des protéines totales du lait de chamelle (KHASKHELI *et al.*, 2005).

Une particularité des caséines est qu'elles sont dispersées dans le lait sous forme de micelles (SOUID, 2010). Les quatre principales protéines contenues dans les micelles sont les caséines : α_1 , α_2 , β et κ (VIGNOLA, 2002).

I.2.4.6.1.2. Protéines de lactosérum

Le sérum du lait camelin contient des composants importants tels que les immunoglobulines, le sérum albumine, la lactoferrine, la lactopéroxydase, l' α -lactalbumine, le composant 3 des protéose-peptones (PP3), connu également sous le nom de lactophorine (MERIN *et al.*, 2001 ; KAPPELER *et al.*, 2004).

➤ β -lactoglobuline

Elle est la protéine majoritaire dans le sérum du lait de la plupart des espèces laitières. Elle semble absente (ou peu présente) dans le lait humain et camelin (SIBOUKEUR, 2007).

➤ Lactoferrine

La lactoferrine (LF) est une glycoprotéine synthétisée par le tissu mammaire (70%) et par les leucocytes (30%) (HANZEN, 2010). Elle contient deux sites capables chacun de fixer un ion ferrique (Fe^{+3}) (ZAGULKI *et al.*, 1998 ; DIARRA *et al.*, 2002). La lactoferrine agit sur des virus comme l'herpès, le virus de l'hépatite C et même sur le VIH (JOUAN, 2002).

➤ Immunoglobulines

Ce sont des glycoprotéines présentant des propriétés d'anticorps synthétisés en réponse à la stimulation par les antigènes (CROGUENNEC *et al.*, 2008).

I.2.5. Propriétés thérapeutiques du lait de chamelle

Le lait de chamelle est apprécié traditionnellement pour ses propriétés anti-infectieux, anticancéreuse, antidiabétique et plus généralement comme reconstituant chez les malades convalescents (tableau II). Ces propriétés relèvent cependant le plus souvent d'observations empiriques dont les fondements scientifiques mériteraient d'être précisés. Ces observations, bien qu'empiriques, peuvent être reliées à la composition du lait de chamelle. Certains des composants tant sur le plan quantitatif que qualitatif pourraient être associés à ces propriétés particulièrement les facteurs antibactériens, l'insuline et la vitamine C (CHETHOUNA, 2011).

I.2.5.1. Activité antimicrobiennes

Le lait de chamelle posséderait un effet antimicrobien contre les bactéries GRAM positive et GRAM négative, parmi ces bactéries on trouve *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* et *Salmonella typhimurium* (EL-AGAMY *et al.*, 1992 ; BENKERROUM *et al.*, 2004). Cette activité est attribuée à la présence dans le lait de chamelle des substances antimicrobiennes telles que le lysozyme, le peroxyde d'hydrogène, la lactoferrine, la Lactoperoxydase et les immunoglobulines (EL-AGAMY *et al.*, 1992)

L'activité antimicrobienne du lait de chamelle est en moyenne supérieure à celle du lait de la vache (FAYE, 1997).

La quantité de lysozyme, lactoferrine et immunoglobulines dans ce lait est supérieure à celle de lait bovin (KAPPELER *et al.*, 1999 ; ELAGAMY, 2000 ; KONUSPAYEVA *et al.*, 2007 ; BENKERROUM, 2008).

I.2.5.2. Activité antioxydante

L'identification des peptides dérivés de lait comme source d'antioxydants et de leurs avantages potentiels pour la santé, en particulier dans la prévention des maladies est de plus en plus reconnu (POWER *et al.*, 2013). Ces peptides sont inactifs au sein de leurs protéines, mais ils deviennent libres et actifs après hydrolyse enzymatique. Ces peptides ayant la propriété de

piégeage des radicaux libres, chélation des ions métalliques, ainsi que la capacité à inhiber la peroxydation lipidique (POWER *et al.*, 2013).

Tableau II : Tableau synthétique des différents effets thérapeutiques étudiés dans le cas du lait de chamelle (compilation faite à partir de plusieurs auteurs, cité par SNOUSSI, 2011).

Aspect étudié	Effet observé et interprétations	Auteur
Diabètes	Hypoglycémie (teneur élevée d'insuline dans le lait	(ZAGORSKY <i>et al.</i> , 1998 ; AGRAWAL <i>et al.</i> , 2003 ; WERNERY <i>et al.</i> , 2006).
Complications de diabètes	Diminution du stress oxydatif et prévention des néphro-pathologies (teneurs élevées en antioxydants) Vitamine C.	(AGRAWAL <i>et al.</i> , 2009 ; AL SAID EL-SHARBINI <i>et al.</i> , 2010 ; AMALHASSAN et BAYOUMI, 2010).
Allergie au lait	Effet hypoallergique (absence de la β -Lg présence d'une caséine α S différents de la caséine bovine).	(SHABO <i>et al.</i> , 2005)
Infection	Effet anti-infectieux (activité antimicrobienne et anti virale).	(MAL <i>et al.</i> , 2006 ; MONA <i>et al.</i> , 2010)
Tumeur	Effet anti-tumoral (contrôle des processus tumoraux par stimulation de la défense immunitaire)	(MAGJEED <i>et al.</i> , 2005 QUTTASALWA et KURDI LINA 2005)
Toxicité aux métaux lourds	Effet protecteur contre la toxicité à l'aluminium et au cadmium	(AL-HASHEM <i>et al.</i> , 2009)

La majeure partie de la valeur thérapeutique de lait de chamelle comme l'anticancéreux, l'hépatoprotection et l'autisme est due à son activité antioxydante (AL-AYADHI et ELAMIN, 2013 ; KORISH et ARAFAH, 2013 ; HOMAYOUNI-TABRIZI *et al.*, 2016). Récemment, JRAD *et al.* (2014) ont démontré la génération de peptides antioxydants à partir des caséines de lait de chamelle et l'activité d'élimination des radicaux libres de la caséine de chameau (JRAD *et al.*, 2014).

I.3. Généralités sur l'urine de dromadaire

I.3.1. Urine

L'urine est l'un des liquides biologiques qui a attiré l'attention des chimistes et des médecins. Elle constitue la plus grande part des déchets liquides du métabolisme de l'organisme (HASNI S *et al.*, 2015).

L'urine à l'état normal, au moment de son émission, est un liquide transparent, acide, d'une saveur salée et amère, d'une couleur jaune ambrée donnée par un métabolite de l'hémoglobine, l'urobilinogène est d'une odeur particulière (ARMAND, 1857).

La fabrication de l'urine débute par la filtration du plasma des capillaires vers la capsule de Bowman : c'est la filtration glomérulaire. Au cours de cette opération, seules les cellules et les macromolécules restent à l'intérieur des capillaires, ce processus est la formation de l'urine primitive appelée aussi « filtrat glomérulaire » ou « urine initiale » qui se caractérise par sa composition très proche de celle du plasma (LAVILLE, 2007 ; SY, 2008).

I.3.2. Urine du dromadaire

I.3.2.1. Description

L'urine du dromadaire se caractérise par une forte odeur et une couleur jaune foncée. Il présente un pH basique de 7,8 (ALBIE *et al.*, 2017) et une densité entre 1,045 à 1,06. L'urine camelin se caractérise par l'absence de l'ammoniaque qui caractérise par une forte odeur et la présence de traces d'urée, contrairement aux urines de tous les autres animaux, y compris l'Homme (AHAMAD *et al.*, 2010 ; GEHAN *et al.*, 2015)

I.3.2.2. Composition

La composition de l'urine de dromadaire est différente de celle de beaucoup d'autres mammifères.

L'urine du dromadaire se caractérise par l'absence de l'ammoniaque et la présence de traces d'urée, contrairement aux urines de tous les autres animaux, y compris l'homme, sachant que ces deux molécules sont à l'origine de la mauvaise odeur et de la toxicité de l'urine, elle contient de faibles quantités de certains éléments toxiques tels que : le cadmium, le plomb, le mercure et l'arsenic (ELHASSEN, 2006). L'urine des chameaux présente de fortes concentrations en K, Mg et protéines albumineux et de faibles concentrations d'acide urique, Na, créatine, acides aminés et les sels inorganiques. Tous ces composants sont solubles dans l'eau (AHAMAD *et al.*, 2010 ; GEHAN *et al.*, 2015).

L'urine du dromadaire contient environ 10 fois plus de sels minéraux que l'urine de l'être humain et une quantité importante de créatine et de créatinine (ALOMAR et EL HASSAN 2006).

Il a été signalé que l'urine de dromadaire contient des faibles concentrations de guanase hépatique et d'hypoxanthine-guanine phosphoribosyl transférase. Ces deux enzymes limitent le procédé catalytique de purine qui a une activité anti-cancérogène.

Tableau III : Composition des urines de chamelle (AHAMAD *et al.*, 2015).

Nom d'élément	Concentration en ppm	Nom d'élément	Concentration en ppm
Lithium	0,006708	Nickel	0,086647
Bore	0,031970	Cuivre	0,038132
Sodium	647,344755	Zinc	0,05477
Magnésium	15,105697	Arsenic	0,000359
Aluminium	0,159909	Sélénium	0,002612
Phosphore	0,471004	Strontium	0,103021
Chlore	0,0002358	Platine	0,000239
Potassium	280,7982	Or	0,001787
Calcium	0,023656	Mercure	0,000258
Argent	0,000300	Etain	0,000461
Chrome	1,963761	Antimoine	0,001004
Manganèse	0,017308	Iode	0,000256
Fer	1.705473	Baryum	0,013403
Cobalt	0,001637	Cadmium	0,000086

I.3.3. Urino-thérapie

I.3.3.1. Définition

L'urino-thérapie est une méthode utilisant l'urine comme traitement médicinale. Elle peut s'effectuer par voie orale (en buvant l'urine), par injection ou en usage externe. C'est une pratique ancienne qui est utilisée aujourd'hui, non seulement en cas de maladie, mais aussi à titre préventif (SCHALLER, 2007).

I.3.3.2. Historique

La thérapie d'urine (urino-thérapie) fait partie des plus anciennes formes de guérison traditionnelle mentionnée dans les civilisations antiques et les religions. Elle est bien documentée en Inde dans les scripts de Damar Tantra datant de 5000 années. Une partie du script explique en détail la consommation d'urine pour rajeunir le corps (HARALD, 2002). Dans l'islam, elle est rapportée par AL-BOUKHARI et MOUSLIM dans leur Sahih, ont rapporté l'histoire des gens de Urayna vinrent à Médine et comme ils eurent très mal au ventre et que le prophète Mohamed que le salut la prière soient sur lui, leur dit d'aller boire du lait de

chamelle et de se traiter par leurs urines « *Si cela vous convient, allez boire du lait et de l'urine des chamelles de l'aumône* » *Hadith* d'après Anas ibn Malîk qu'Allah soit satisfait de lui. Ce qu'ils firent jusqu'au recouvrement de leur santé.

I.3.3.3. Avantage de l'urino-thérapie

La thérapie avec de l'urine est simple, naturelle et disponible gratuitement et d'une façon abondante, chose extrêmement importante à l'époque moderne. Elle a l'avantage de se baser sur les substances contenues dans l'urine qui sont parfaitement naturelles et ne proviennent pas de processus de synthèse chimique. Ainsi, le traitement avec de l'urine dans la plupart des cas ne produit pas d'effets secondaires ou d'allergies, comme c'est le cas des médicaments synthétiques (HARALD, 2002).

L'urino-thérapie a des qualités diurétiques et laxatives extrêmement précieuses dans les cas d'intoxication. Elle permet d'obtenir des résultats relativement positifs dans un grand nombre de maladies, du rhume au cancer en passant par les allergies, les troubles hormonaux et digestifs et les maladies cutanées (SCHALLER, 2007).

L'urée considérée comme étant le poison de l'urine est un agent antibactérien et antiviral efficace. Elle est l'une des meilleures substances naturelles diurétiques et un agent médicinal approuvé par le FDA (Food & Drug Administration aux USA) dont les propriétés antinéoplasiques remarquables sont utilisées dans les médicaments et les traitements contre le cancer (HASNI *et al.*, 2015).

I.3.3.4. Urino-thérapie par l'urine de dromadaire

L'urine de chameaux traditionnellement a été utilisée pour traiter de nombreuses maladies dans les pays arabe (O'HAJ, 1993 ; MAJID *et al.*, 2016).

I.3.3.4.1. Activité antibactérienne

L'urine de dromadaire a une activité bactériostatique et bactéricide vis à vis de certaines bactéries pathogènes (*Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* sp, *Gemella marbillarum*). Elle présente la capacité d'atteindre leurs parois cellulaires et d'empêcher leur reconstitution (ELHASSAN, 2006).

I.3.3.4.2. Activité antiplaquettaire

L'urine de dromadaire inhibe complètement l'acide arachidonique et l'adénosine diphosphate (ADP) qui induisent l'agrégation des plaquettes humaines de manière dose dépendante. L'urine humaine et l'urine bovine ne présentent aucune activité antiplaquettaire. Ces résultats fournissent la première preuve scientifique des propriétés thérapeutiques présumées des urines de dromadaire (ALHAIDAR *et al.*, 2011 ; HASNI *et al.*, 2015).

I.3.3.4.3. Activité anticancéreuse

L'urine de dromadaire aussi a un effet cytotoxique sur quelques lignées cellulaires cancéreuses (mais pas toutes) avec un effet marginal sur les cellules épithéliales normales. Il a été montré plus précisément que 216 mg/ml d'urine de dromadaire lyophilisée inhibaient la prolifération cellulaire et le déclenchement de plus de 80% des apoptoses dans différentes cellules cancéreuses. De plus, l'urine dérégule les protéines tumoro-stimulantes comme la survivine, la β -caténine ou la cycline-D1. Elle augmente également les inhibiteurs de la kinase cycline-dépendante. Des résultats de laboratoire font apparaître que l'urine de dromadaire n'a aucun effet cytotoxique sur les cellules sanguines mononucléaires normales et présente un effet d'immuno-induction par l'inhibition des cytokines Th2 (AL-YOUSEF *et al.*, 2012). L'efficacité de l'urine à des faibles concentrations n'a pas d'effet inhibiteur significatif sur la croissance fongique. L'inhibition ne peut être constatée que lorsqu'on procède à l'augmentation progressive de la quantité d'urine en contact du champignon (ABDULLAH, 2010 ; HASNI *et al.*, 2015).

Partie II

Matériel et Méthodes

II. Matériel et méthodes

II.1. Matériel

II.1.1. Matériel biologique

II.1.1.1. Echantillons du lait cru

9 échantillons individuels du lait ont été collectés pendant le mois de janvier 2020, à partir d'un troupeau camelin (*Camelus dromedarius*) (photo, annex 02) de la population Sahraoui, situant aux parcours de la commune de Douar El Mâa, wilaya d'EL-Oued, conduit selon un système d'élevage extensif. Les échantillons du lait sont prélevés en mi-lactation (4^{ème} jusqu'à 6^{ème} mois post partum).

II.1.1.2. Echantillons d'urines

8 échantillons d'urine individuel ont fait l'objet de cette étude, ont été collectés pendant le mois de janvier 2020, provenant des chamelles de la population Sahraoui, appartenant au troupeau de dromadaire (*Camelus dromadarius*), situant aux parcours de la commune de Douar El Mâa, wilaya d'EL-Oued, conduit selon un système d'élevage extensif. Les chamelles sont saines et non gestantes.

II.1.1.3. Bactéries ciblées

Les souches bactériennes (tableau IV) utilisées dans cette recherche pour l'activité antimicrobiennes sont des souches référencées, ces souches obtenues de l'Institut de Pasteur d'Algérie. Elles sont conservées dans le réfrigérateur dans des tubes à visser contenant un milieu nutritif jusqu'à leurs utilisations.

Tableau IV : Les souches bactériennes ciblées.

Espèce microbienne	Taxonomie	Caractéristiques
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8737	Règne : Bactéries Ordre : Enterobacterales Famille : Enterobacteriaceae Genre : Escherichia Espèce : Escherichia coli (SABRI, 2008).	Bacilles à Gram négatif, mobiles, non sporulés. Aéro-anaérobies, sensibles aux β -lactamines avec une résistance à l'amoxicilline, l'amoxicilline + l'acide clavulanique et Céfalotine. Provoquent une infection urinaire, bactériémie, infection respiratoire, certaines infections tissulaires et septicémies (TEIXEIRA et al., 2007).

<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	Règne : Bactéries Classe : Bacilli Ordre : Bacillales Famille : Staphylococcaceae Genre : <i>Staphylococcus</i> Espèce : <i>Staphylococcus aureus</i> (YVES et MICHEL, 2009)	Cocci à Gram positif, immobiles et disposées en amas, acquiert facilement des résistances aux antibiotiques et en particulier à la pénicilline, à la méthicilline¹ (MRSA), et aux fluoroquinolones mais sensible aux β-lactamines, responsables d'infections graves communautaires et nosocomiales, d'infections des plaies, de la peau et du sang, des abcès, ostéites, otites, infections urinaires, endocardites, gastroentérites et infections pulmonaires. (HART et SHEARS, 2002 ; PERRY <i>et al.</i>, 2004).
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	Règne : Bactéries Classe : Gammaproteobacteria Ordre : <i>Pseudomonadales</i> Famille : Pseudomonadaceae Genre : <i>Pseudomonas</i> Espèce : <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (CHAKER, 2012).	Bacille à Gram négatif, mobile aérobie, non capsulé, Agent pathogène opportuniste actif, résistance à l'ampicilline, céphalothine, triméthoprim et acide nalidixique. Provoque des infections nosocomiales, sous forme d'infections urinaires, d'infections du sang, des plaies et de l'appareil respiratoire (LAMBIN et GERMAN, 1969 ; PERRY <i>et al.</i>, 2004).
<i>Klebsiella Pneumoniae</i> ATCC 35657	Règne : Bacteria Classe : Gammaproteobacteria Ordre : Entérobactériale; Famille : Enterobacteriaceae; Genre : <i>Klebsiella</i> Espèce : : <i>Klebsiella Pneumoniae</i> (George et al, 2004).	bacilles à Gram négatif, immobiles, non sporulés, anaérobies facultatif (El Fertas-Aissani et al, 2012 ; Srinivasan et al, 2012). espèce pathogène opportuniste (Brise, 2004). Elle est présente dans le tube digestif de l'homme et des animaux, et elle est commensale des voies respiratoires (Joly et Reynaud, 2002). provoque des infects nosocomiales , infections urinaires (IU) , également causer des bactériémies, d'abcès cérébral et des maladies chroniques comme la méningite . (Botelho,2007).

II.1.2. Appareillage

- pH mètre (modèle Zubharbax pH WTW®, Allemagne) ;
- Lactodensimètre (Marque Nathia) ;
- Bain-marie (Memmert, Allemagne) ;
- Agitateur magnétique (STUART, Allemagne) ;
- Etuve (Marque MEMMERT, Allemagne) ;
- Lyophilisateur (Alpha 1-2 LDPLUS CHRIST)
- Congélateur (IRIS, France) ;
- Réfrigérateur (IRIS, France) ;
- Agitateurs magnétiques de paillasse, chauffants et non chauffants (Marque LABTECH, modèle LMS-1003, Corée) ;
- Centrifugeuse (Marque SIGMA, modèle 2-6E, Allemagne) ;
- Spectrophotomètre UV-visible (Marque JENWAY, modèle 7300) ;
- Balance analytique (Marque Pologne) ;
- Plaque chauffante (modèle STUART US 152, Allemagne) ;
- Bec Benzène ;
- Autoclave ;
- Hotte (Marque BOF, Chine) ;

II.1.3. Petit matériel

Micropipettes, pipettes graduées, papiers filtres, tubes à hémolyse, entonnoirs, spatules, entonnoir Büchner, disques de papier Whatman (buvard), boîtes de pétrie, pipettes pasteurs, béchers, erlenmeyers, fioles jaugées, burettes, éprouvettes, gants et masques, flacons bouchonnés, flacons stériles (60 ml) ...etc.

II.1.4. Réactifs et solvants

Ethanol, eau oxygénée, NaCl, NaOH, phénolphthaléine, eau distillée, acide gallique, vitamine C, 2,2-diphényle-1-picryl hydrazyl (DPPH), carbonate de sodium, trichlorure d'aluminium, méthanol, acide hydrochlorique trichlorure de fer, folin-ciocalteu, eau physiologique, eau distillée ; Milieux de culture : gélose nutritive Mueller Hinton et Saboroud (photo, annexe 11). Antibiotiques : imipénem, DMSO.

II.1. Méthodes

Les différentes étapes de la méthodologie suivie lors de la présente étude sont schématisées sur la figure ci-dessous

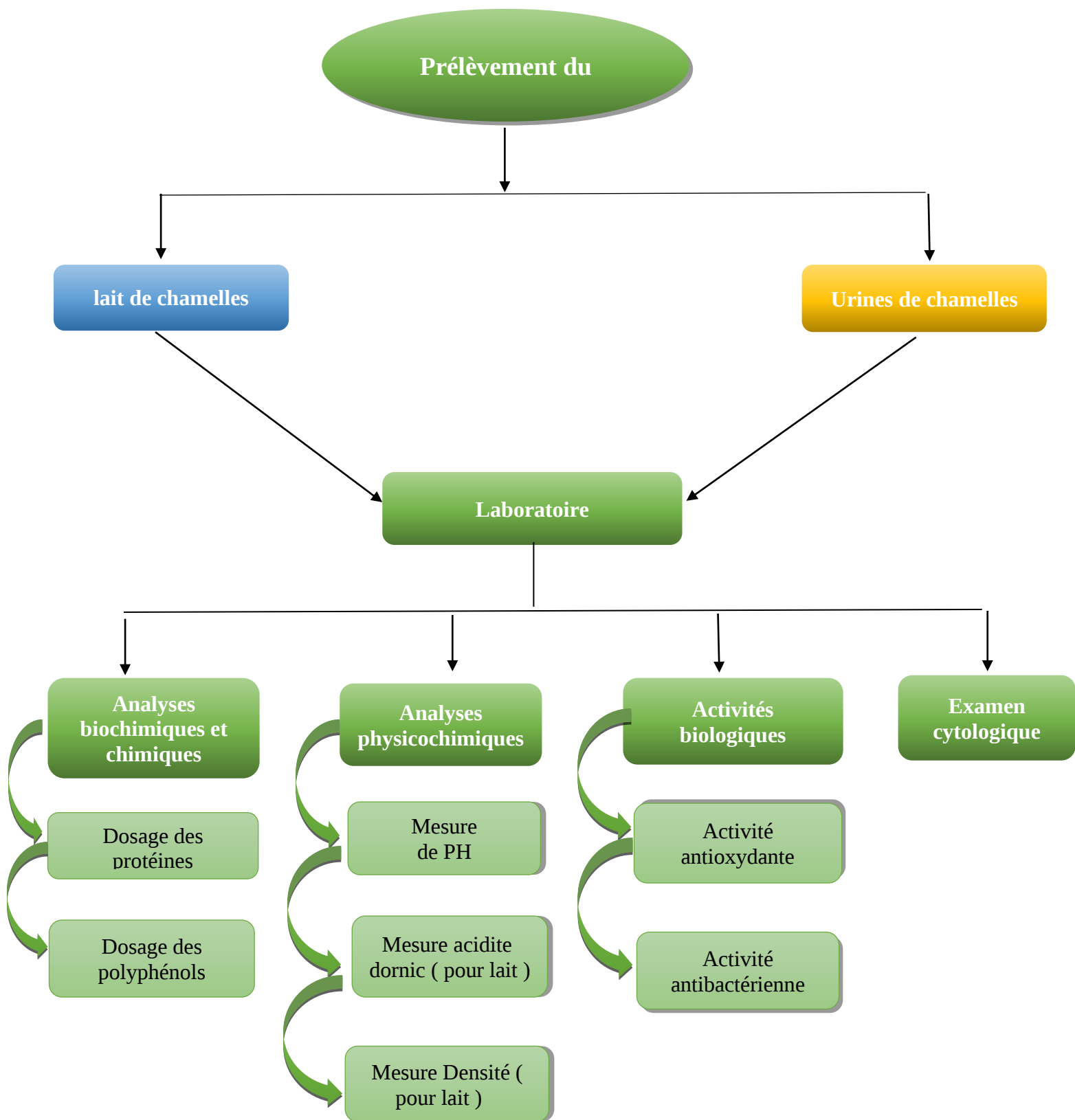


Figure 03 : Protocol expérimental suivi.

II.1.5. Collecte du lait

Le lait est trait pendant le mois de janvier, à partir de chamelles saines. Il est recueilli proprement et dans des flacons en plastique stérile et propres (50 ml chacun). Les flacons étaient placés immédiatement dans une glacière contenant des blocs de réfrigérant et transportés vers le laboratoire de la faculté des sciences de la nature et de la vie, université de Chahid Hamma Lakhdar, où ils ont subi des analyses préliminaires (pH, densité et acidité titrable). Les échantillons sont ensuite congelés à -18 °C jusqu'à leur utilisation ultérieure.

II.1.6. Collecte des urines

Les urines sont collectées pendant mois de février 2020, à partir de chamelles saines, dans des conditions hygiéniques, mis dans des boites stérilisées de 50 ml et acheminé dans une glacière au laboratoire de l'université. Ces échantillons ont subi une analyse préliminaire de pH, puis lyophilisé et entreposé au -18 °C.

II.1.7. Analyses physicochimiques du lait et de l'urine

II.1.7.1. Mesure du pH

Le pH est déterminé à l'aide d'un pH-mètre étalonné. La valeur est lue directement sur l'écran de l'appareil (AFNOR, 1986). (annexe 03)

II.1.7.1. Détermination de la densité de lait

La densité est le rapport qui existe entre le poids spécifique d'un corps et le poids du même volume d'eau distillée, l'eau étant prise pour unité de poids spécifique égale à 1. La densité du lait est donc la résultante des densités de ses divers constituants.

La densité est déterminée à l'aide d'un densimètre sur un lait maintenu au repos. Elle consiste à plonger l'appareil (lactodensimètre) dans une éprouvette adéquate remplie du lait à analyser (température du lait est de 20 °C), lorsqu'il se stabilise, la lecture de la valeur de la densité se fait directement sur l'échelle de l'instrument (annexe 04) (SQUID, 2011).

II.1.7.2. Détermination de l'acidité Dornic de lait

L'acidité du lait, exprimée en degré Dornic, est le nombre de ml d'hydroxyde de sodium 0,11 N nécessaire pour neutraliser 10 ml de lait en présence de phénolphthaléine comme indicateur coloré (1 °D correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait). L'acidité Dornic témoigne de l'état de fraîcheur du lait et de sa richesse relative en caséines, en phosphates, en citrate, en hydrogène-carbonate et en lactates (SIBOUKEUR, 2011).

II.1.8. Analyses biochimiques

II.1.8.1. Détermination de la teneur en protéines du lait par la méthode de LOWRY *et al.* (1951)

La teneur en protéines du lait (protéines totales, protéine sériques et caséines) est déterminée par la méthode colorimétrique de LOWRY *et al.* (1951), en utilisant l'albumine sérique bovine comme protéine de référence.

Le principe repose sur le développement d'une coloration bleue foncée suite à l'addition à la solution protéique d'un sel de cuivre en milieu alcalin, puis du réactif de Folin-Ciocalteu. La coloration résulte de la réaction du cuivre avec les liaisons peptidiques et la réduction de l'acide phospho-tungstomolybdique par la tyrosine, le tryptophane et la cystéine. Les espèces réduites absorbent la lumière à 750 nm.

La séparation des protéines sérique et caséines s'effectue selon les étapes récapitulées sur la figure 04.

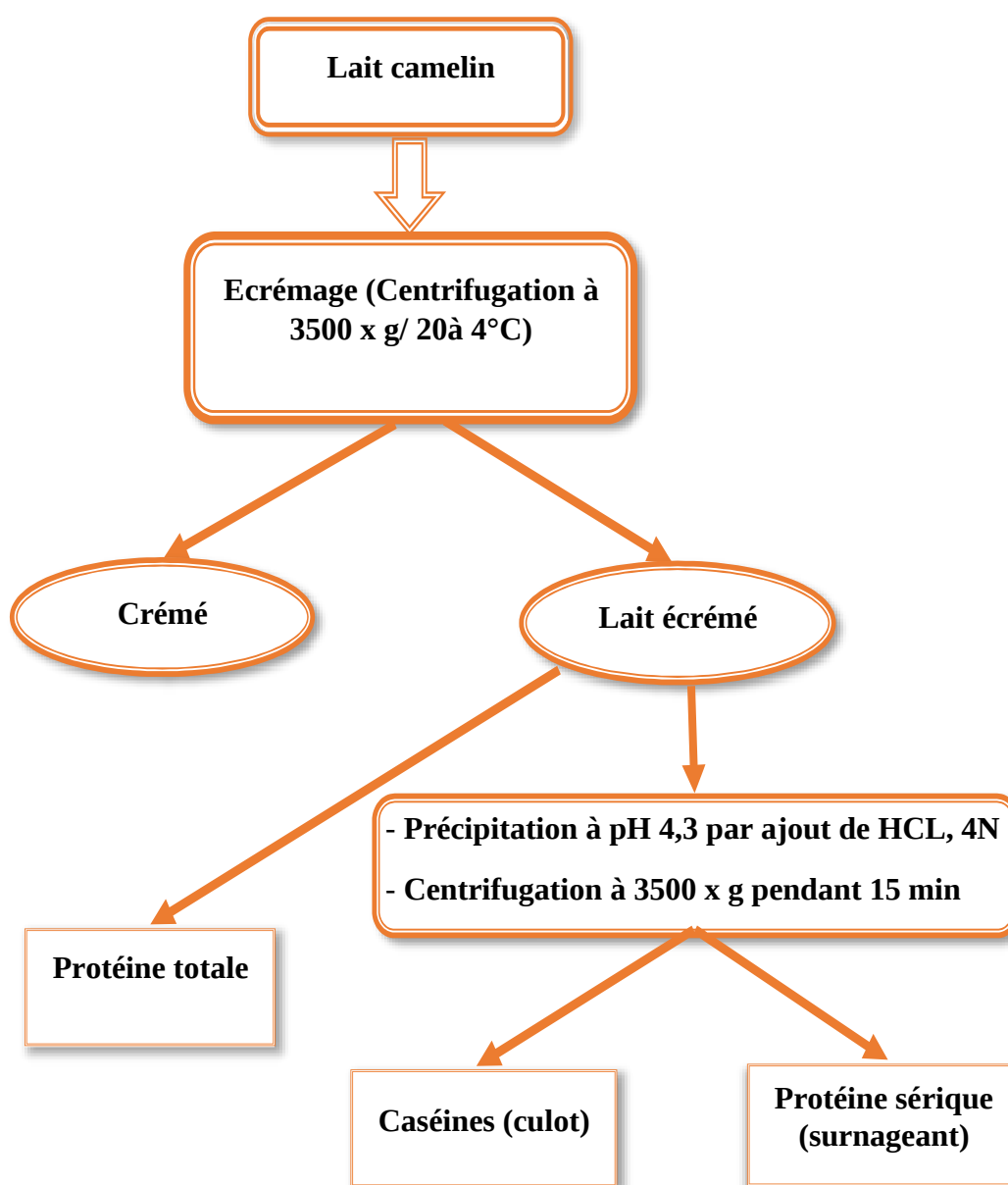


Figure 04 : Etapes suivies pour l'isolement des protéines totales, caséines et protéines sériques du lait de chamelle collecté selon. (CHETHOUNA ,2011).

II.1.8.1. Dosage des polyphénols des urines

Dosage des composés phénoliques totaux a été effectué par une méthode adaptée de SINGLETON et ROSS (1965) avec le réactif de Folin-Ciocalteu. En milieu basique, le réactif de Folin-Ciocalteu qui est formé d'acide phosphotungstique et l'acide phosphomolybdique oxyde les groupements oxydables des composés polyphénoliques présents dans l'échantillon. Les produits de réduction (oxydes métalliques) de couleur bleue, présentent un maximum d'absorption dont l'intensité est proportionnelle à la quantité des composés phénoliques présents dans l'échantillon. La concentration massique des constituants utilisés dans la préparation des réactifs, a été optimisée pour obtenir la réponse analytique la plus linéaire possible en respectant le rapport réactifs/composés phénoliques totaux. Dans cette méthode on a utilisé l'acide gallique comme étalon (YOUSFI, 2007). Mode opératoire (annexe 07).

II.1.8.2. Analyses biochimiques des urines

Les analyses des composés urinaire ont été réalisées au niveau du laboratoire centrale de l'hôpital Douar El Mâa à l'aide d'un appareil automatique de marque Technicon RA-1000.

Les paramètres dosés sont la créatinine, l'urée, l'acide urique. Les analyses chimiques de sodium, sont effectuées par un appareil d'ionogramme de marque EX-D JOKOH.

II.1.9. Lyophilisation

C'est un passage direct de l'eau de l'état solide à l'état vapeur sans passer par l'état liquide (sublimation) (AUDIGIE *et al.*, 1995 ; SAIED, 2012)

Le lait, et le lactosérum extrait à partir du lait camelin sont versés en fines couches dans des boîtes de pétri qui seront mises en congélation à (-18°C), puis déposés sur les plateaux et introduits dans le lyophilisateur, le cycle de lyophilisation est lancé pendant 48 heures, finalement, les poudres obtenues sont conservées sous cette forme au congélateur et seront utilisées au fur et à mesure des besoins analytiques.

II.1.10. Activités biologiques

II.1.10.1. Activité antioxydante (lait, lactosérum)

Le but est d'évaluer l'activité antioxydante du lait entier et du lactosérum (une activité qui peut être le reflet d'un ou de plusieurs composants de ces derniers). Le test FRAP (Feric Reducing Antioxydants) qui mesure le pouvoir de réduction des ions de fer.

Le pouvoir réducteur du fer (Fe^{3+}) est déterminé selon la méthode décrite par ZHU *et al.* (2006). Cette technique est adaptée pour mesurer la capacité de lait testé à réduire le fer ferrique (Fe^{3+}) présent dans le complexe ferricyanure de potassium $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ en fer ferreux (Fe^{2+}). En effet le Fe^{3+} participe à la formation du radical hydroxyle par la réaction de Fenton. L'absorbance du milieu réactionnel est déterminée à 700 nm. L'augmentation de l'absorbance correspond à une augmentation du pouvoir réducteur de lait et de lactosérum testée WU *et al.* (2003). Le détail (annexe 09).

II.1.10.1. Activité antimicrobienne de lait et des urines

L'évaluation l'activité antimicrobienne de lait et de lactosérum par la méthode de diffusion en milieu gélosé (antibiogramme) (TREKI *et al.*, 2009). Cette technique repose sur l'apparition d'une zone d'inhibition autour du disque contenant dans le milieu de culture contre cinq souches bactériennes :

- ✓ *Escherichia coli* ;
- ✓ *Staphylococcus aureus* ;
- ✓ *Pseudomonas aeruginosa*.
- ✓ *Klebsiella Pneumoniae*

Les détails (annexe 13).

II.1.10.2. Activité antioxydante des urines

Le pouvoir antioxydant des urines (lyophilisées) a été mis à l'épreuve par piégeage de radical 2,2 diphényl-1-picrylhydrazyle (DPPH), qui est considéré comme un radical relativement stable, selon le protocole décrit par MANSOURI *et al.*, (2005). Le test consiste à

mettre le radical DPPH (de couleur violette), en présence des molécules dites antioxydantes afin de mesurer leur capacité à le réduire. La forme réduite (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyle : de couleur jaune) (figure 06) n'absorbe plus à 515 nm, dont l'intensité de la couleur est inversement proportionnelle à la capacité des antioxydants (SANCHEZ-MORENO, 2002).

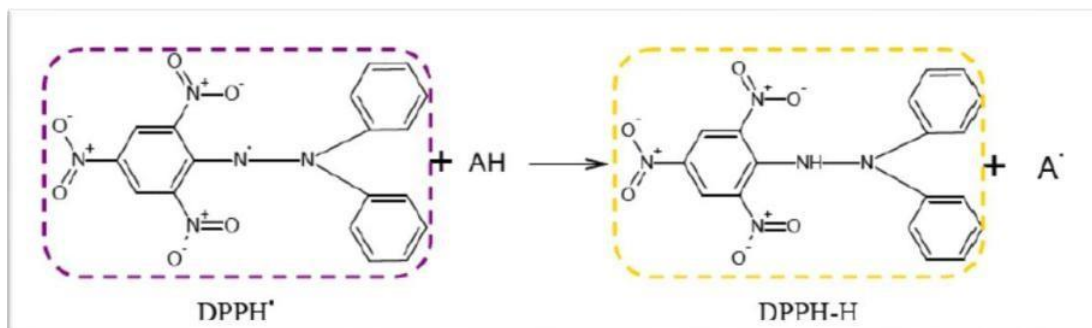


Figure 05 : Structure du radical DPPH et DPPH réduit (ALAM *et al.*, 2013).

Le détail est rapporté dans (l'annexe 10)

II.1.11. Analyses Statistiques

Dans cette étude, toutes les expériences ont été faites en triplet, les résultats sont donnés sous forme des moyennes avec leurs écart-types. Les moyennes et les écart-types sont calculés par le logiciel d'analyses statistiques (MINITAB).

Partie III

Résultats et Discussions

III. Résultats et discussions

III.1. Analyses physico-chimiques du lait et l'urine camelin

Les propriétés physicochimiques du lait et l'urine camelin, à savoir la densité, l'acidité Dornic et le pH sont mentionné dans le tableau ci-dessous.

Tableau V : Résultats des paramètres physico-chimiques de lait et l'urine de chamelles.

	Lait de chamelles	urines des chamelles
pH	6,6657 ± 0,0217	6,728± 0,459
Acidité Dornic (°D)	8,167± 0,345	/
Densité	1,0263 ± 0,000618	/

III.1.1. pH

La valeur moyenne du pH du lait de chamelle cru analysé, est égale 6,6657. Le lait camelin serait légèrement plus acide que les laits humain (7,01) et bovin (6,6).

Cette valeur de pH se rapprochent de celles rapportées par certains auteurs tels que ABULEHIA (1994) en Arabie Saoudite (6,55), YAMINA *et al.* (2013) (6,5), BOUDJENAH-HARON (2011), (6,53), SIBOUKEUR (2007), (6,6) et par OMER et ELTINAY (2009), (6,57). Mais il est inférieur aux valeurs de pH apportés par certains auteurs pour le même système d'élevage : KHASKHELI en 2005 au Pakistan (6,77).

D'après GORBAN et IZZELDIN (1997), le pH et le goût du lait peuvent être affectées par l'alimentation, la disponibilité d'eau, le stade de lactation et l'état sanitaire de la mamelle (MATHIEU, 1998). Selon CAROLE (2002), le pH dépendrait également de la présence de caséines et d'anions phosphoriques.

Un faible changement de pH du côté acide à des effets importants sur l'équilibre des minéraux (formes solubles et insolubles) (ALAIS et LINDEN, 1997). Ce pH bas du lait camelin est dû à la fois à sa composition et sa forte concentration en acide gras volatiles (YAGIL, 1985), à sa richesse en acides organiques divers : acide citrique, acide orotique et acide butyrique (HADDADINET *et al.*, 2007) et sa teneur relativement élevée en vitamine C (SALEY, 1993).

Le pH moyen des urines collectées à partir de chamelles conduites en élevage extensif est de 6,728 (Tableau V).

Il ressort des résultats obtenus que l'urine des chamelles présentent un pH légèrement acide (6,7).

La valeur de pH de l'urine relevées dans la présente étude se rapprochent de celles rapportées par HASNI et HABITA (2015) 6,69 ; RAHEM *et al.* (2016) 6,67.

Par ailleurs, elle est inférieure aux valeurs de pH apportés par OMRANE *et al.* (2014) 9,0.

Le pH légèrement acide des urines de chameles menées en extensif pourrait être dû à l'influence du changement de la nourriture, car en-dessous de 7,8 on peut considérer que l'urine est acidifiée et on doit se demander si la ration en est la cause.

III.1.2. Acidité Dornic du lait de chameles

Les échantillons de lait camelin analysés (tableau V), présentent une acidité titrable de l'ordre de (18,167).

Cette valeur est plus élevée par rapport à celle du lait bovin qui est de l'ordre de 15°D (SAWAYA *et al.*, 1984), se rapprochant de celles rapportées par ADJAINÉ et AMIRI (2013) 18,7 D° ; SIBOUKEUR (2007) soit 18,2 °D. Toutefois, de nombreux auteurs rapportent des valeurs supérieures ou égales à 15 °D, tels que ABU-LEHIA (1994) en Arabie Saoudite (15 °D) ; KAMOUN (1994) en Tunisie (15,6°D) et SBOUI *et al.* (2009) 17,2 °D ; DEBOUZ et GUERGUER, (2014) ont enregistré 17 °D.

Par ailleurs elle est plus faible que celles trouvées par KONUSPAYEVA (2007) 26 °D et par FAYE *et al.* (2008) 24,04 °D.

A la lumière des résultats obtenus dans le présent travail, concernant l'acidité titrable, on peut dire que les échantillons du lait analysés, possèdent une qualité hygiénique acceptable, parce que l'acidité titrable ne dépasse pas 21°D (GUIRAUD, 1998).

Le lait camelin cru est légèrement acide, car il contient des substances acides (caséine, vitamine C, acides organiques, phosphates...), il peut présenter ensuite une acidité développée, provoquée par l'acide lactique et les autres acides issus de dégradation du lactose par des microorganismes (BADAoui, 2000). L'acidité titrable du lait dépend du nombre de moles d'acides présents dans ce produit est inversement proportionnelle à son pH (MATHIEU, 1998). Les variations dans la valeur de l'acidité sont généralement dues à la variation de l'alimentation des animaux, aux conditions environnementales ainsi qu'à la période de lactation (ABU-TARBOUSH, 1996). Ainsi, cette acidité titrable permet de mesurer indirectement la richesse du lait en caséines, phosphates, citrates et hydrogénocarbonates (MATHIEU, 1998).

Il est important de préciser que le lait camelin est caractérisé par un effet tampon plus élevé par rapport au lait bovin (KAMOUN et RAMET, 1989). Cela signifie que le pH arrive à se maintenir approximativement au même niveau malgré l'élévation de l'acidité dornic.

III.1.3. Densité

La valeur de la densité des échantillons de lait de chamelle cru (tableau V) avec une moyenne de 1,0263.

Elle est comparable aux valeurs cités par SIBOUKEUR (2007) 1,023 ; KAMOUN (1995) 1,028 ; BADIDJA *et al* (2014) 1,025 et FARAH (1993) avec une fourchette de 1,0250 - 1,0320 avec une moyenne de 1,0290.

Néanmoins, ces résultats sont plus élevés par rapport à ceux trouvés par SBOUI *et al.* (2009) 1,020 ; SIBOUKEUR (2007) 1,023) et ABIDI (2001) 1,020.

Deux facteurs de variation opposés déterminent la densité : la concentration des éléments dissous et en suspension (solide non gras) et la proportion de matière grasse. La densité varie proportionnellement à la concentration des éléments dissous et en suspension mais varie de façon inverse à la teneur en graisse (FAO, 1995).

SIBOUKEUR (2007) a rapporté que la densité dépend de la teneur en matière sèche qui est fortement liée à la fréquence de l'abreuvement. Elle dépend aussi, de l'augmentation de la température de l'air ambiant et des disponibilités alimentaires (LABIOUI, 2009).

III.2. Analyses biochimiques du lait et l'urine de chamelle

III.2.1. Analyses biochimiques du lait

III.2.1.1. Teneur en protéines

Le dosage des protéines est réalisé par l'emploi d'un spectrophotomètre visible. La concentration en protéines de l'échantillon analysé est déterminée en se référant à une courbe d'étalonnage ($DO = f(C)$) (figure 05) établie en employant de l'albumine sérique bovine (BSA).

(Le mode opératoire est donné en (annexe 06)

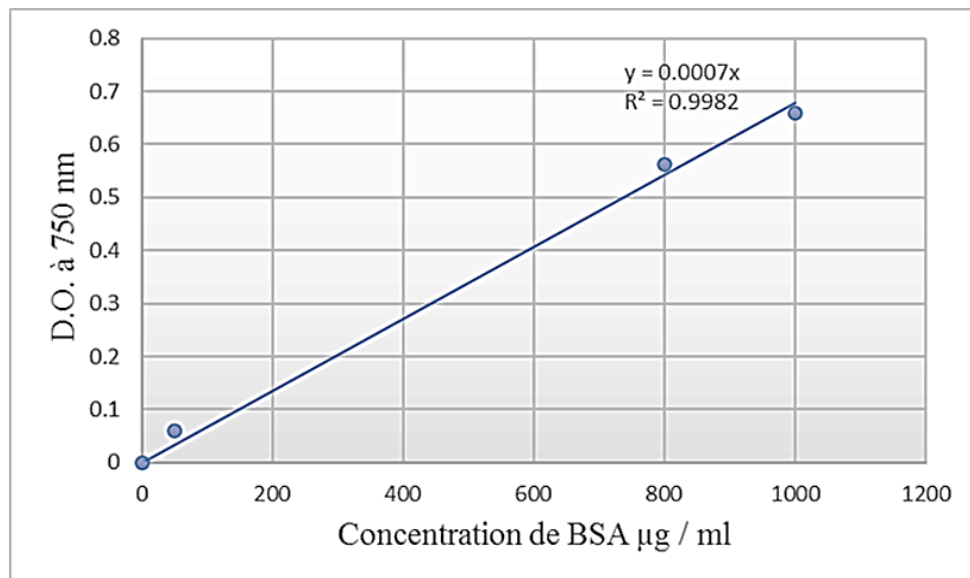


Figure 06 : Courbe étalon du dosage des protéines par la méthode de (LOWRY *et al.*, 1951). L'albumine sérique bovine (BSA) est utilisée comme protéine étalon ; R= coefficient de corrélation.

Tableau VI : Résultats de dosage pour les protéines : totales, caséiques et lactosériques

	Protéines totales (g/l)	Protéines caséiques (g/l)	Protéines lactosériques (g/l)
Lait de chamelle	28,81 ± 1,74	19,62 ± 1,22	9,190 ± 0,804

III.2.1.1.1. Teneur en protéines totales

Les résultats consignés dans le tableau VI, indiquent une teneur moyenne en protéines totales de lait cru qui est égale à 28,81 g/l. Celle-ci se rapproche de celles du lait bovin (32 g/l) et est deux fois plus élevée par rapport à celle du lait humain (12 g/l).

Les résultats de dosage des protéines totales montrent que lait est riche en protéines (28,81). Le taux que nous avons relevé lors de la présente étude se situe dans la fourchette des travaux cités par (MOHAMED *et al.*, 1989) à savoir 46g/l et 21,5 g/l. Ces résultats rejoignent ceux obtenus par (GHALEM, 2016) 28,25 g/l ; (CHETHOUNA, 2011) 28,25 ; (ELAMINE et WILCOX, 1992) 28,0 g/l ; (MEHAIA *et al.*, 1995) pour les races Majaheem et Hamra (29,1 g/l et 25,2 g/l respectivement), dans une autre étude DEBOUZ et GUERGUER, (2014) ont cité un intervalle de 28,1 g/l à 10 g/l.

Par contre, cette valeur est plus faible que celui rapporté par (SIBOUKEUR, 2007) 35,68 g/l ; (SBOUI *et al.*, 2009) ; 34,15 g/l ; 30,72 g/l (ATTIA *et al.*, 2001) ; 33 g/l (KAMAL *et al.*, 2007) ; 34,6 g/l (SHAMSIA, 2009).

Cependant, elle semble supérieure à celles rapportées ELLOUZE et KAMOUN (1989) 22,26 g/l ; 25,4 g/l (KHASKHELI *et al.*, 2005).

Concernant la variation de la teneur protéique, YAGIL et ETZION, (1980) signalent qu'elle est maximale juste après la parturition et arrive à atteindre 11,6 %, puis elle diminue et atteint des valeurs comprises entre 4,6 et 5,7 % en régime hydraté ou entre 2,5 et 3,3 % en régime peu hydraté. Quant à sa composition, elle varie en fonction des stades de lactation. Selon KAMOUN, (1994), les deux premiers mois de lactation se caractérisent par une diminution des taux, protéinique et butyreux du lait camelin. Ces derniers atteignent une valeur minimale coïncidant avec le pic de lactation, puis retrouvent, en fin de lactation, un niveau comparable à celui de départ.

III.2.1.1.2. Teneur en caséines

La teneur moyenne en caséines des échantillons de lait cru analysé est égale à 19,62 g/l, soit 68,10 % des protéines totales. Elle est plus faible que celles des caséines bovines (26 g/l), soit 81 % des protéines totales. Elle est, en revanche nettement supérieure à celle du lait de femme qui est égale à (5g/l), soit 42 % des protéines totales.

L'analyse de variance de la teneur des protéines caséiques, montre que le lait possède une quantité importante en protéines caséiques (19,62 g/l).

Des teneurs similaires ont été évoquées par (KAMOUN, 1995) 19,7 g/l ; (ABULEHIA, 1987) 19 g/l ; (HADDADIN *et al.*, 2007) 19,8 g/l ; (ALLOUI LOMBARKIA *et al.*, 2007) 19,8 g/l, toutefois, elle plus faible que celles rapportées par certains auteurs tels que SIBOUKEUR (2007) 28,15 g/l, soit 79% des protéines totales et KIHAL *et al.* (1999), en Algérie avec 24,53 g/l soit 74.1 % des protéines totales ALLOUI LOMBARKIA *et al.* (2007) (21,3 g/l).

Il est admis que, comparativement au lait bovin, le lait de dromadaire est pauvre en caséines, protéines responsables de la consistance du lait coagulé et son équilibre minéral, ce qui amplifie son inaptitude à la coagulation (KAMOUN, 1995).

III.2.1.1.3. Teneur en protéines sériques

La teneur en protéines sériques du lait camelin cru analysé est égale à 9,190 (tableau VI), ce qui représente 31,89 % des protéines totales. Ce taux semble se rapprocher de celui des laits bovin (6 g/l) et humain (7 g/l).

Cette teneur est comparable à celles avancées par d'autres chercheurs, soient : 9 g/l selon ABU-LEHIA (1989) ; 10 g/l, d'après BAYOUMI (1990). Par ailleurs, elle paraît supérieure à celle rapportées par KIHAL *et al.* (1999) (8,59 g/l) et FARAH (1993) (7 g/l) ; (CHETHOUNA, 2011) 8,64 g/l ; SIBOUKEUR (2007) soit 7,51g/l.

Des teneurs supérieures sont évoquées par d'autres auteurs soient 11,2 g/l pour la race MAJAHEEM, selon ABU-LEHIA (1994).

Ce taux important en protéines sériques du lait camelin est d'un grand intérêt du fait que c'est dans cette fraction qu'on retrouve des facteurs antibactériens particulièrement puissants (lysozyme, lactoferrine et immunoglobulines...) (ELAGAMY, 2000).

III.2.2. Analyses biochimiques des urines

III.2.2.1. Bilan urinaire

Un bilan urinaire global a été réalisé afin de quantifier les différents constituants organiques et inorganiques des urines de chamelles. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau VII.

Tableau VII : Constituants organiques et inorganiques de l'urine de chamelle en comparaison avec ceux de l'être humain.

Echantillon	Urine des chamelles menées en extensif	Urine de l'être humain (HASNI <i>et al.</i> , 2015)
Paramètre		
Urée (g/l)	0,3580 ± 0,0329	20 - 35
Créatinine (mg/dl)	30,38 ± 1,07	15 - 25
Acide urique (mg/l)	3,762 ± 0,833	250 - 750
Na (mmol/l)	60,36 ± 4,38	135 - 145

Pour les composés organiques, les analyses montrent que les taux de créatinine plus importants (30,38 ± 1,07mg/dl) et une faible concentration des éléments azotés l'urée (0,3580 ± 0,0329 g/l) et l'acide urique (3,762 ± 0,833 mg/l) par rapport aux urines humaines.

Pour les molécules inorganiques, la quantité sodium (60,36 ± 4,38 mmol/l) est presque deux fois plus faibles que dans les urines de l'être humain (tableau VII).

Ces résultats sont comparables à ceux cités par HASNI *et al.* (2015) 4,63 mg/l pour l'acide urique et, mais une teneur plus important en urée (0,96 g/l) a été enregistrée dans cette étude.

AMER *et al.*, (1996) a cité que dans l'urine de chameau, le taux d'urée variait de 0,180 g/l à 0,360 g/l. Notre résultat est à l'intérieur de cette fourchette.

Les faibles teneurs des urines de chamelles en sodium seraient liées à la physiologie de l'animal connu pour retenir des quantités considérables d'eau pour pallier les manques qu'il peut rencontrer en périodes de sécheresse. Au niveau cellulaire, les deux ions pourraient aussi jouer un rôle osmo-régulateur face à la forte salinité de l'eau et des plantes sahariennes,

généralement, halophiles (ALIWADI, 2010). Le sodium et le chlore sont présents en quantités deux fois plus faibles dans les urines de chamelles que dans celles de l'être humain (tableau VII) (MIESCHY, 2010 ; AKROUT, 2013).

Les urines de chamelles présentent une faible concentration en éléments azotés tels que l'urée et l'acide urique par rapport aux urines humaines.

Cette faible excrétion pourrait être considérée comme une adaptation physiologique de cet animal au milieu désertique où l'apport azoté nécessaire à la synthèse des protéines est peu assuré par une végétation pauvre en ces constituants. Ces deux molécules sont recyclées par le dromadaire afin de faire face aux déficits rencontrés (ELHASSAN, 2008). Cette particularité biochimique des urines de chamelles les rend moins toxiques, faisant d'elles un remède sans effets secondaires pouvant être la conséquence de la forte présence de l'urée rencontrée dans les urines des autres animaux (AL IWADI, 2005 ; ELHASSAN, 2006).

La créatinine est formée à partir de la créatine musculaire. Elle est totalement filtrée par le glomérule, mais n'est pas réabsorbée. Elle est retrouvée à des taux comparables dans les urines animales et humaines (LEFEBVRE et BRAUN, 2001).

III.2.2.2. Dosage des composées phénoliques (urines)

Le dosage des composés phénoliques totaux a été effectué par une méthode adaptée de SINGLETON et ROSS (1965), avec le réactif de Folin-Ciocalteu. Les résultats obtenus sont exprimés en mg équivalent d'acide gallique par litre d'urine. (mg EAG/IU). Cette teneur est calculée en utilisant l'équation de la régression linéaire d'acide gallique est le standard le plus souvent employé dans cette méthode ().

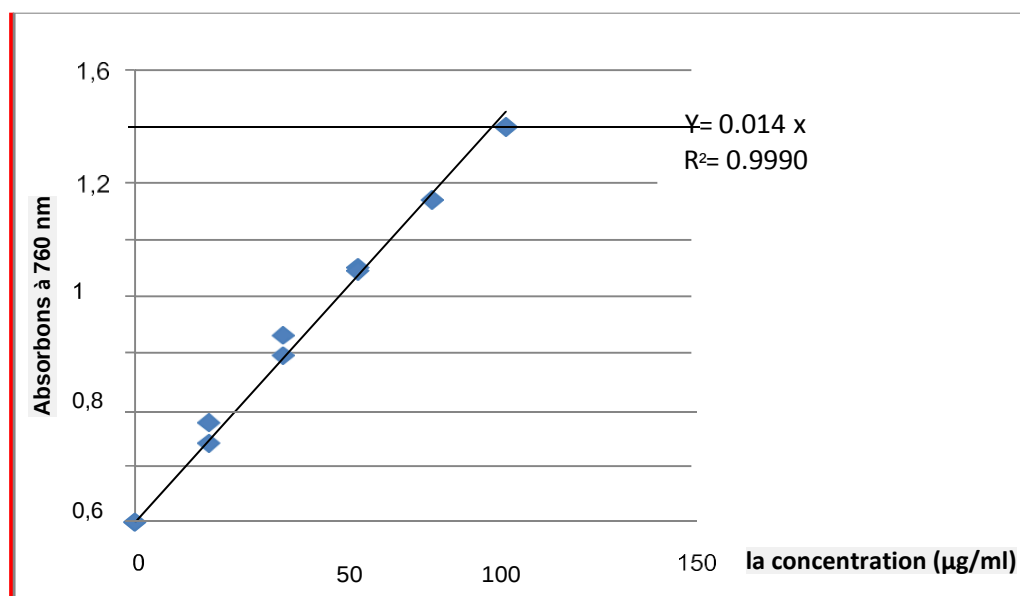


Figure 07 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage des polyphénols.

La teneur moyenne d'urine des chamelles menées en extensif en polyphénols est de $0,2054 \pm 0,0365$ mg EAG/IU.

La valeur de polyphénols, obtenue pour l'échantillon des urines camelines est inférieure à celles citées par (HASNI *et al.*, 2015).

La variabilité des teneurs en polyphénols chez les urines analysées est liée à l'état physiologique de l'animal, la composition phénolique des aliments ingérés dont une partie est éliminée principalement dans l'urine et dans la bile (HOURD, 2006 ; ABEDRABBA, 2007), et tant que cette dernière est absente chez le dromadaire, tout excès de ces composés est excrété uniquement dans l'urine (MEGDICHE, 2007).

Le taux des polyphénols trouvés dans les urines de chamelles peut être un indicateur de la richesse des plantes ou des nutriments ingérés en ces composés (REMON, 2012).

III.3. Activités biologiques

III.3.1. Evaluation de l'activité antioxydante

L'activité antioxydante de lait (lactosérum, lait entier) de chamelle a été recherchée suivant deux tests : test de FRAP et test de piégeage du radical DPPH. Celle urines a été évaluée par le test de DPPH.

III.3.1.1. Activité antioxydante (test de FRAP) (lait)

L'acide ascorbique est utilisé comme témoin, car il est un puissant antioxydant, les pouvoirs réducteurs des échantillons et du témoin sont mesurés à 700 nm.

L'analyse du pouvoir réducteur consiste en la mesure de l'augmentation de l'absorbance des ions ferriques (Fe^{+2}) formés.

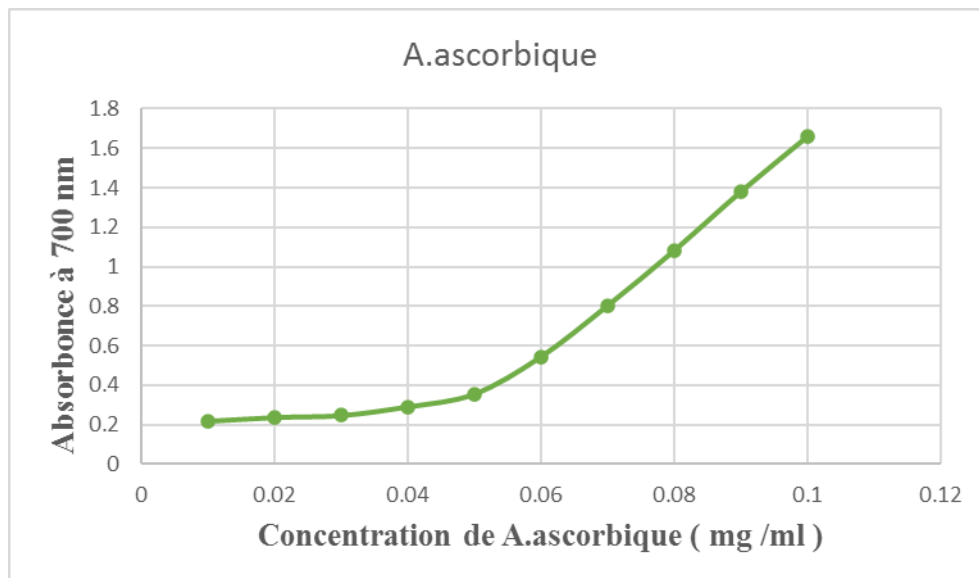


Figure 08 : Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique pour le test FRAP .

Les résultats obtenus ont montré (figure 09) que l'augmentation de la réduction du fer (DO à 700 nm) est proportionnelle avec l'augmentation de la concentration de l'acide ascorbique et les trois échantillons (lactosérum, et lait entier).

Tous nos échantillons présentent des activités antioxydantes nettement inférieure à celle de la référence (figure 07), pour ce dernier la réduction est presque totale à partir d'une concentration de 20 mg/ml

D'après les graphes, nous constatons que le lactosérum présente une activité plus importante réduisant le fer suivi le lait entier qui présenté le pouvoir réducteur le plus faible avec des densités optiques de : 0,129 et 0,103 respectivement, pour une concentration de 20 mg/ml (pour chacun).

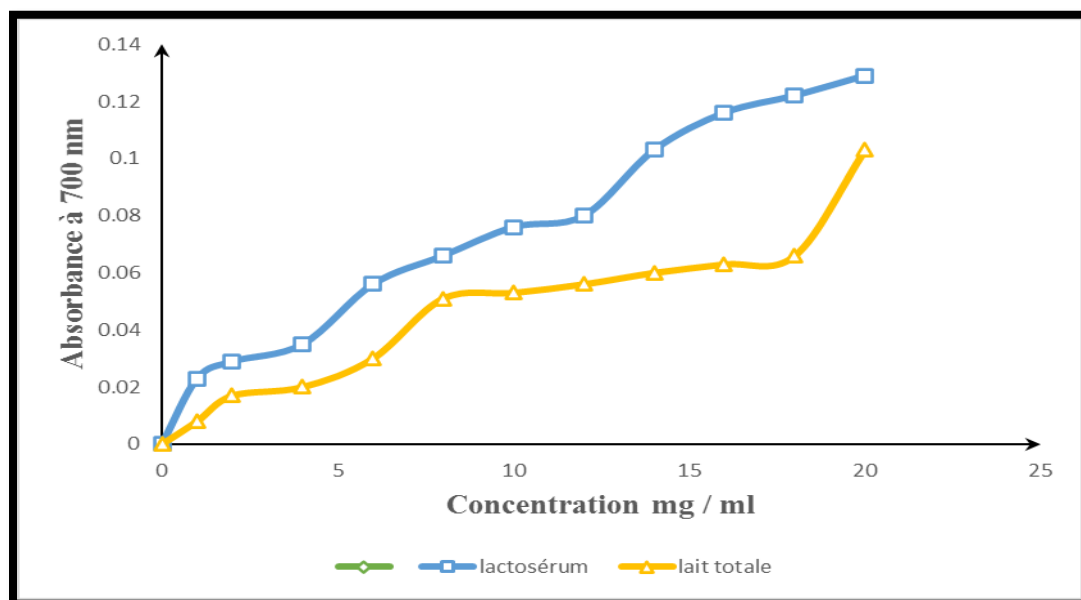


Figure 09 : pouvoir réducteur de lait et lactosérum des chamelles, testés par de FRAP.

Plusieurs méthodes sont utilisées pour évaluer, in vitro et in vivo, l'activité antioxydante par piégeage de radicaux différents, comme les peroxydase ROO* par les méthodes ORAC (oxygen radical absorbance capacity) et TRAP (total radical-trapping antioxidant parametre) (RICARDO *et al.*, 1991). Les ions ferriques par la méthode FRAP (ferric ion reducing antioxidant parametre) (BENZIE et STRAIN, 1996) ; ou les radicaux ABTS* (sel d'ammonium de l'acide 2,2-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonique) (RE *et al.*, 1999) ainsi que la méthode utilisant le radical DPPH* (diphényl-picrylhydrazyle) et la méthode de décoloration du bêta-carotène. (SHARMA et BHAT, 2009).

Les ions métalliques de transition comme Fe^{+2} accélèrent la génération des espèces réactives de l'oxygène par la réaction de Fenton, qui accélère le processus d'oxydation (BAMDAD *et al.*, 2017).

Ceci peut s'expliquer par la différence de la composition antioxydante tel que (la vitamine C) des échantillons. D'après OUSSAIEF *et al.* (2019), les résultats de la méthode FRAP ont montré après l'évaluation de l'activité antioxydante des protéines de colostrum de lait de dromadaire une réactivité intéressante.

Dans une étude menée par EL-SAID *et al.* (2014), les effets du lait de chamelle ont été comparés à ceux de l'insuline des lapins diabétiques. Cette étude a été menée sur quatre groupes comprenait des lapins normaux et les trois autres avaient des lapins diabétiques. Après la période de traitement, le sang et les tissus, y compris le foie, les reins et le pancréas, ont été collectés. Les résultats ont montré que le lait de chamelle contribue à améliorer le stress oxydatif causé par le diabète.

Dans une enquête menée en 2014, biomarqueurs du stress oxydatif ont été évalués chez des enfants autistes après qu'ils ont pris du lait de chamelle pendant 2 semaines. L'analyse des données a montré que le lait de chamelle a un rôle important dans la réduction des stress oxydants par altération des enzymes antioxydantes et les niveaux des molécules antioxydantes non enzymatiques (OUSSAIEF *et al.*, 2019).

Le lait de chamelle possède de puissantes propriétés antioxydantes (JRAD *et al.*, 2014). En plus des protéines, des teneurs élevées en minéraux de lait de chamelle, tels que le fer, sodium, cuivre, potassium et magnésium et une grande quantité de la vitamine C peut agir comme des agents antioxydants capable d'inhiber les radicaux libres.

III.3.1.2. Evaluation l'activité antioxydante (test DPPH) (urine, lait et le mélange de deux)

L'activité antioxydante des urines de chamelle a été recherchée suivant le test de piégeage du radical DPPH.

Dans ce test, le substrat d'oxydation est un radical stable qui, en réagissant avec une molécule d'antioxydante, se transforme en DPPH H, cette réduction peut être suivie par spectrophotométrie en mesurant la diminution de l'absorbance à 515 nm. Le système est très utilisé car il est rapide et facile.

Nous avons tracé les courbes de la variation du pourcentage d'inhibition (I %) en fonction de la concentration (g/l) (figure 10 et 11 et 12). A partir de ces courbes nous pouvons déterminer la concentration efficace (IC_{50}) et l'activité anti radicalaire (figure 13).

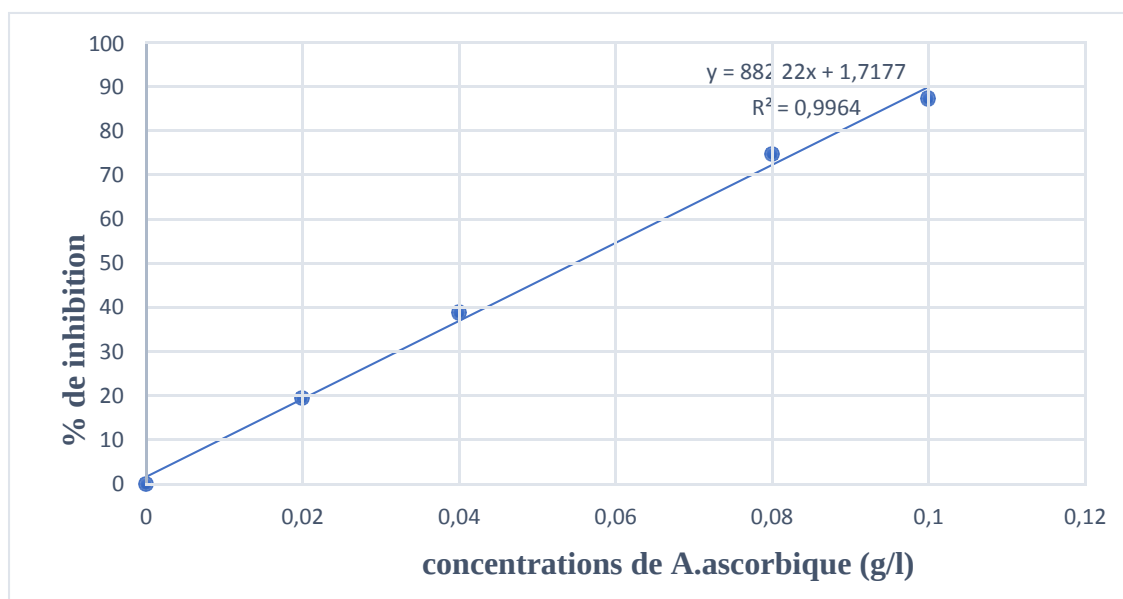


Figure 10 : Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique pour le test DPPH.

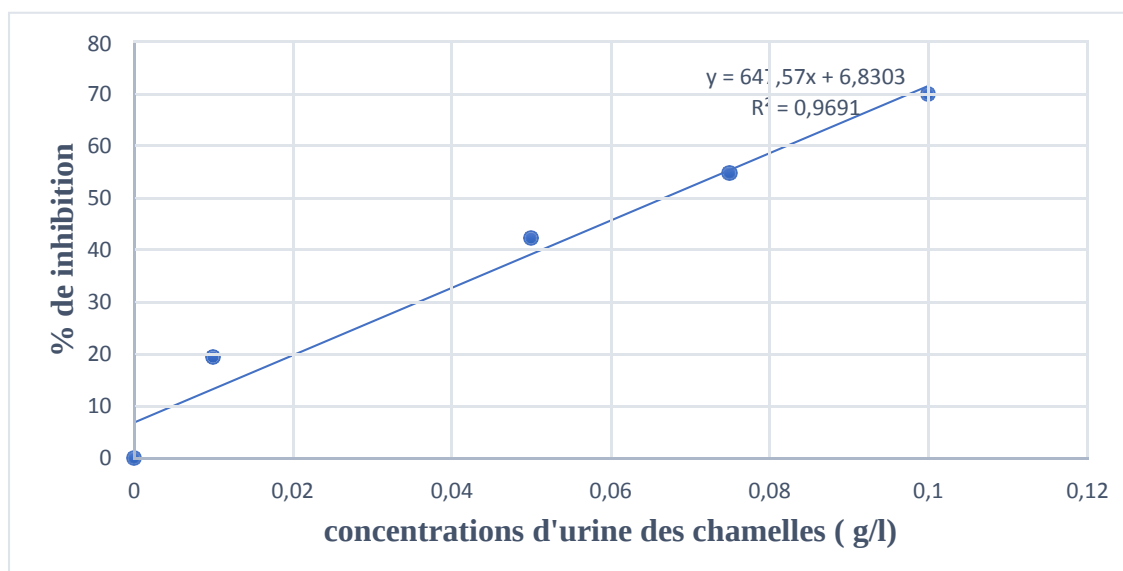


Figure 11 : Courbes représentant le pourcentage d'inhibitions des urines des chameelles contre le radical libre DPPH.

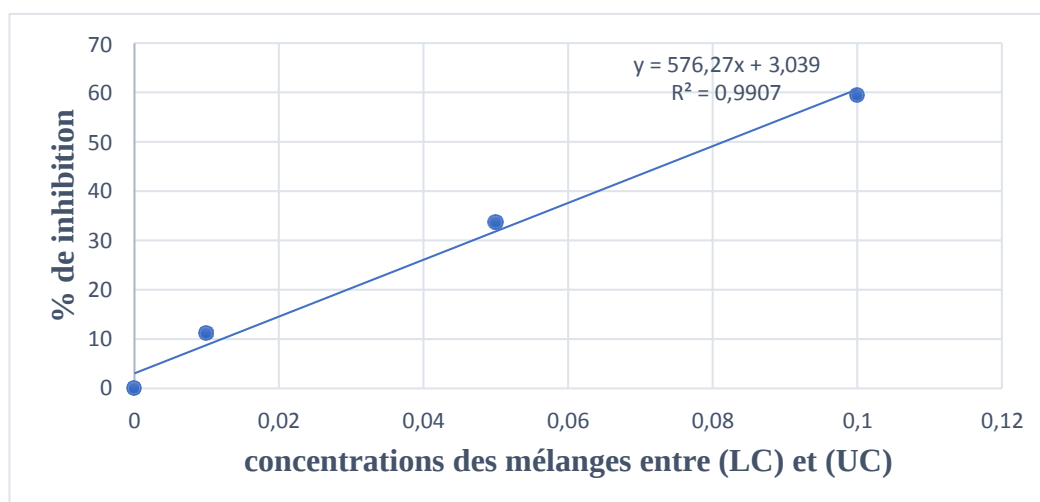


Figure 12 : Courbes représentant le pourcentage d'inhibition de mélange (LC et UC) contre le radical libre DPPH.

Nos résultats ont permis de déterminer la capacité d'urine des chamelles et le mélange à neutraliser le radical stable DPPH présent dans le milieu réactionnel. La valeur d'IC₅₀ diminue avec l'augmentation du contenu de polyphénols, ce qui se traduit par des activités antioxydantes très élevées dans les urines riches en polyphénols. Ces résultats corroborent les résultats déjà mentionnés auparavant dans la littérature (WONG *et al.*, 2006 ; ARAB *et al.*, 2014).

L'urine et le mélange possèdent un pouvoir anti-radicalaire remarquable que le standard testé avec un effet supérieur dans le cas de mélange de lait et urine, ces résultats approuvent l'efficacité antioxydante de ces produits.

L'urine, dans notre étude, a montré une activité antioxydante plus forte que celle citée par HASNI *et al.* (2015), avec une valeur d'IC₅₀ de 0,018.

La forte activité anti-radicalaire des urines de chamelles, mises en évidence par les tests du DPPH, peuvent être en relation avec leur richesse en composés phénoliques.

Les phénols sont des composés organiques qui contiennent un groupe hydroxyle lié directement à l'anneau aromatique et l'atome d'hydrogène du groupe hydroxyle peut emprisonner des radicaux de peroxy, empêchant d'autres composés à l'oxyder (NGUYEN *et al.*, 2003).

La forte activité anti-radicalaire de mélange urine/lait de chamelle testé sur le radical libre DPPH, peuvent être en relation avec la richesse de lait de chamelle en vitamines d'une part, (3 fois plus de vitamine C que dans le lait de vache). Les facteurs de variation de la teneur en acide ascorbique sont maintenant assez bien connus (ELKHIDIR, 2002). La vitamine C joue un rôle biologique considérable par ses propriétés anti-oxydantes et par conséquent ses pouvoirs

de piéger les radicaux libres (DPPH), et d'autre part par la richesse des urines de chamelles en substances minérales et organiques, ajoutant un haut pouvoir antioxydant.

La consommation des urines soit seulement ou en mélange (lait et urine) de chamelle à haut pouvoir antioxydant peut donc contribuer à la prévention des maladies associées au stress oxydatif telles que les cancers, les troubles digestifs et les maladies cardio-vasculaires (ALAIN, 2011).

Les résultats obtenus pour le test de DPPH, exprimés en termes de concentration inhibitrice de 50 % des radicaux (IC₅₀), sont présentés dans la figure 13.

L'activité anti-radicalaire du mélange est 1,2 fois plus élevé que celle de l'activité anti-radicalaire présenté par l'urine des chamelles. Ces dernières sont, respectivement, 1,3 et 1,5 fois plus élevé que celle montré par l'acide ascorbique.

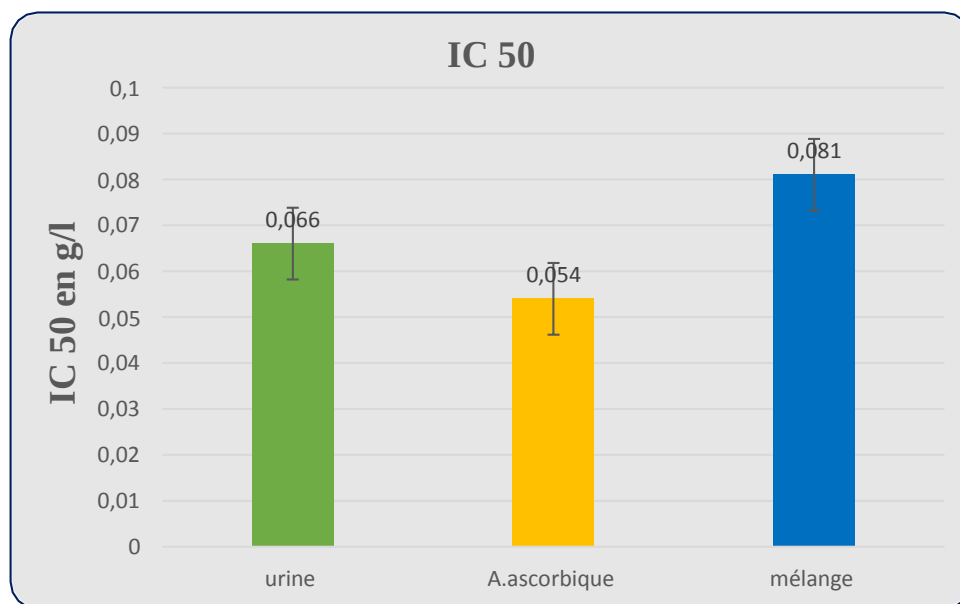


Figure 13 : Histogrammes des résultats de concentrations inhibitrices 50 % de DPPH.

III.3.2. Evaluation de l'activité antimicrobienne

Nous avons étudié *in vitro* le pouvoir antimicrobien de lait, l'urine et le mélange par la méthode de diffusion des disques sur un milieu gélosé solide, Mueller-Hinton pour les bactéries.

L'activité antimicrobienne de lait entier, l'urine et le mélange ont été estimée en terme de diamètre de la zone d'inhibition (mm) autour des disques contenant les extraits à tester vis-à-vis de six germes pathogènes qui sont : *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria innocua*.

Les souches testées ont montré des sensibilités différentes aux antibiotiques standards Utilisés : Imipnenem (IPM10) et Ciprofloxacine (CIP5).

III.3.2.1. Pouvoir antimicrobien contre *P. aeruginosa*

Les résultats obtenus sont représentés dans l'histogramme (figure 14).

Après l'observation de la figure 13, on trouve une zone d'inhibition qui, due à un effet antimicrobien de l'urine et du lait avec *Pseudomonas aeruginosa*, avec une moyenne égale à $25 \pm 0,002$ mm, 0 ± 0 respectivement.

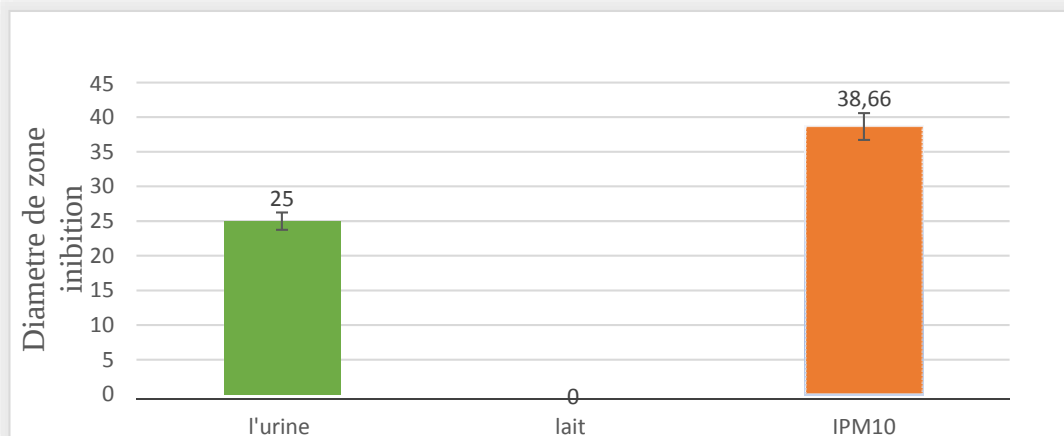


Figure 14 : Effet antimicrobien de lait et de l'urine sur *Pseudomonas aeruginosa*.

III.3.2.2. Pouvoir antimicrobien contre *Staphylococcus aureus*

Les résultats obtenus sont représentés par l'histogramme suivant (figure 15)

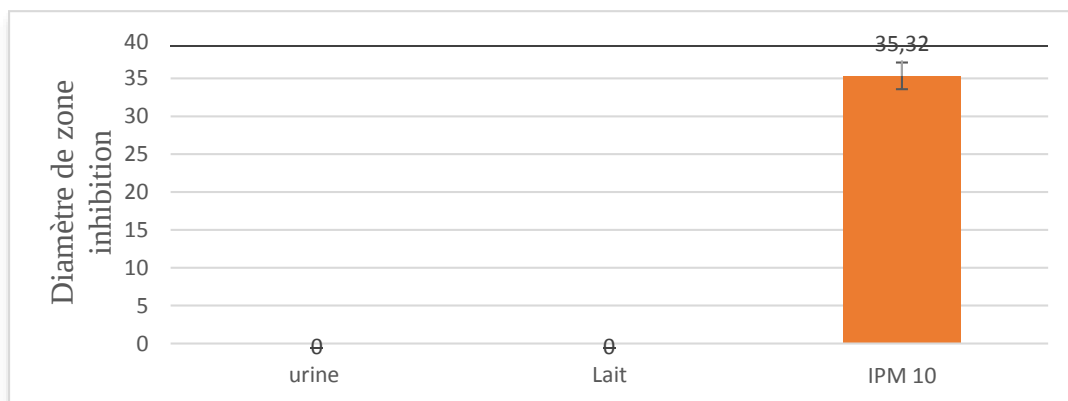


Figure 15 : Effet antimicrobien de lait et de l'urine sur *Staphylococcus aureus*.

La lecture de ces résultats on ne révèle que l'effet de l'antibiotique de référence utilisé sur *Staphylococcus aureus*. Par contre les effets moyens de l'urine et lait ont été évalué à 0 ± 0 mm (chacun).

III.3.2.3. Pouvoir antimicrobien contre *Escherichia coli*

Les résultats obtenus sont représentés par l'histogramme suivant (figure 16).

L'effet de l'urine contre *Staphylococcus aureus* montre est avec une zone d'inhibition de $26 \pm 0,005$ mm. Le quant à lui ne montre aucun effet (zone d'inhibition de 0 ± 0 mm).

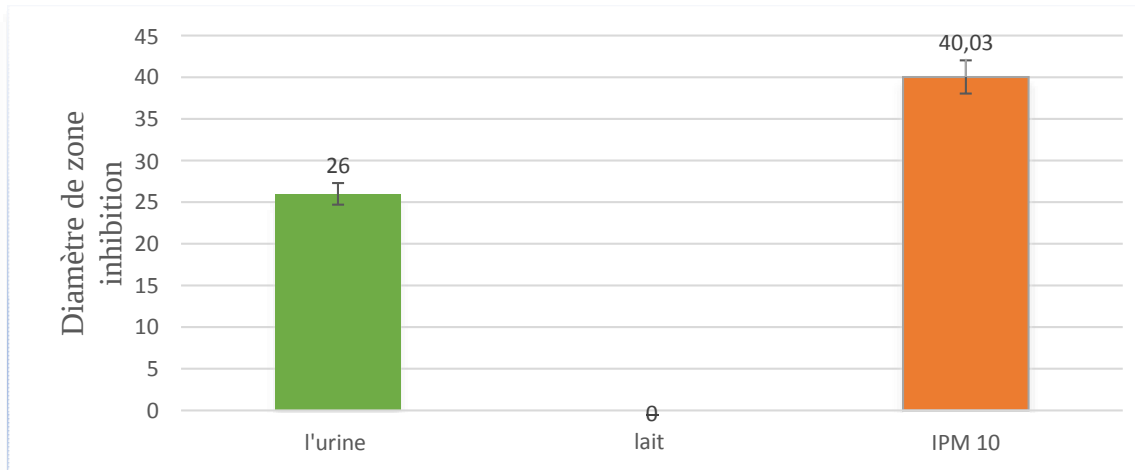


Figure 16 : Effet antimicrobien de lait et de l'urine sur *Escherichia coli*

III.3.2.3. Pouvoir antimicrobien contre *Klebsiella sp*

Les résultats obtenus sont représentés par l'histogramme suivant (figure 17)

Après observation des résultats, on trouve un effet remarquable de l'urine sur *Klebsiella sp* avec une zone maximale d'inhibition égale à $15 \pm 0,09$ mm, mais toujours aucun effet présenté par le lait.

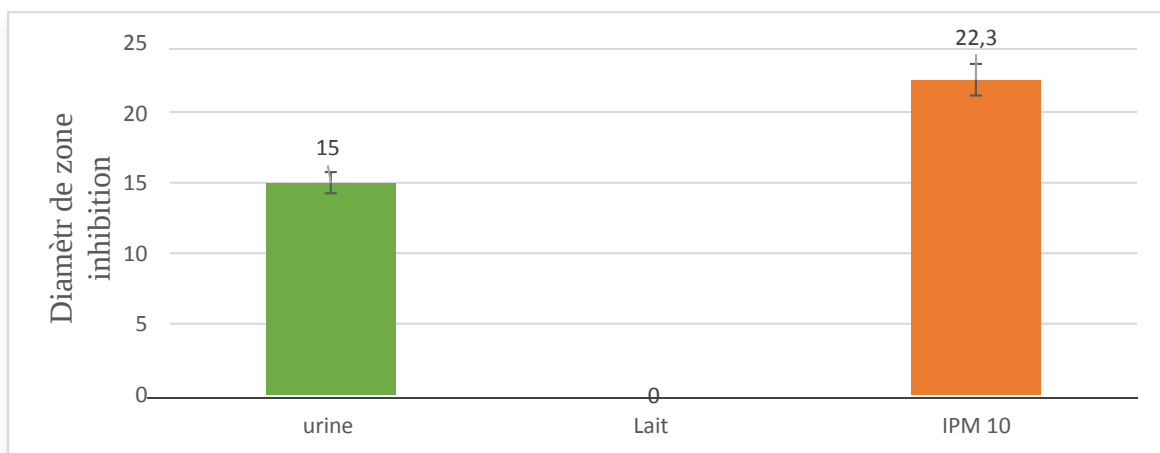


Figure 17 : Effet antimicrobien de lait et de l'urine sur *Klebsiella sp*.

III.3.2.4. Etude comparative de l'effet antimicrobienne de l'urine sur les souches testées

Dans cette histogramme (figure 18) nous avons comparé les résultats de la sensibilité microbienne de ces quatre souches testées.

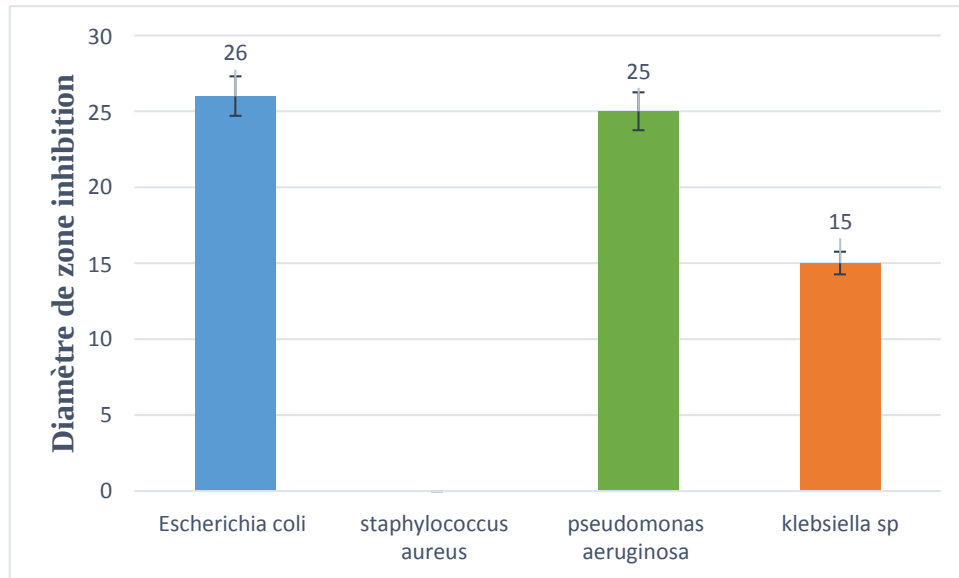


Figure 18 : Comparaison de pouvoir antimicrobien de l'urine sur les souches testées.

D'après l'histogramme (figure 18), la souche *Escherichia coli* est la plus sensible avec une zone d'inhibition moyenne de 26 mm, suivie par les souches *P. aeruginosa*, *Klebsiella sp* avec $25 \pm 0,002$ mm et $15 \pm 0,09$ mm comme zone d'inhibition respectivement. Par contre la souche *Staphylococcus aureus* est la souche la plus résistante et l'urine cameline ne montre aucun effet contre elle.

Les résultats obtenus dans ce travail, montrent que l'urine possède un pouvoir antimicrobien remarquable par rapport aux antibiotiques de référence (imipenem et ciprofloxacine) sur les souches ciblées (*E. coli*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella sp.*), ces résultats sont en accord avec les résultats des (OHAI, 1998 ; AISHEA, 2006 ; MURA *et al.*, 2008 ; MUNIR, 2011), Nos résultats montrent aussi que l'urine ne possède pas d'effet sur *Staphylococcus aureus*, ce résultat est en désaccord avec les résultats des (ALI *et al.*, 2016 ; RAHEM *et al.*, 2016) qui ont trouvé un effet antibactérien contre cette souche.

Il a été rapporté par (ALI *et al.*, 2016) que l'urine présente un effet peu remarquable en comparaison de l'effet remarqué dans notre étude sur, *Escherichia coli* et sur *Pseudomonas aeruginosa*.

SHOEIB et BA-HATHEG (2008) ont montré par étude électromicroscopique, l'effet de l'urine sur les propriétés morphologiques de certaines bactéries pathogènes humaines.

La richesse des urines de chamelles en substances minérales et organiques muni de pouvoir antioxydant serait à l'origine de la faible présence de microorganismes dans ces urines. La sensibilité de la majorité des bactéries testées vient conforter nos résultats (ELHASSAN, 2006). L'existence des composés phénoliques peut aussi expliquer l'activité antimicrobienne des urines de chamelle. Cette particularité fait d'elles un remède efficace contre certaines maladies et infections telles que certaines maladies cutanées, l'acné, l'exéma, les lésions de la peau et de nombreuses infections (AL IWADI, 2010).

Dans cette étude, la zone d'inhibition élevée (26 mm) d'*Escherichia coli* qui a été signalé, était important car cette bactérie progresse de virulence et a une sensibilité limitée aux antimicrobiens, peut également développer une résistance aux antibactériens. Une résistance croissante à différents antibiotiques a été rapportée dans le monde d'où l'importance à la recherche d'autres produits efficace (les urines camelines en l'occurrence) (ZAKI, 1984 ; BUXTON *et al.*, 1997).

Les zones d'inhibition étaient plus claires après 48 heures, cela peut être dû à une relation positive entre la période d'incubation et l'augmentation de l'activité antibactérienne. Ceci est en accord avec (AL-BASH, 2011).

Les composés actifs des plantes sur lesquelles les chameaux ont été nourris sont excrétés dans l'urine et augmentent l'activité antimicrobienne, ces plantes du désert comprennent *Haloxylon aphyllum*, *H. persieum*, *Astragalus*, *Aristida*, *Acacia eherenbergianahayne*, *Dipterygium glaucum*, *Convolvulus hystrix*, *Anabasis setifera* (AL-YAHYA, 1985 ; RUTAGWENDA *et al.*, 1990 ; LOUREIVO *et al.*, 2003)

Les dromadaires consacrent plus de 80 % de leur temps total d'alimentation aux dicotylédones (MUKASA *et al.*, 1981 ; RUTAGWENDA *et al.*, 1990), qui ont plus des composés extracellulaires par rapport aux plantes consommées par les bovins, les chèvres et les moutons. Les dromadaires paissent également sur une variété des plantes, y compris les arbustes épineux, les halophytes et les espèces aromatiques évitées par les bovins, les chèvres et les moutons (IQBAL *et al.*, 1981), qui garantissent que les composés actifs tels que les flavonoïdes, les alcaloïdes et les phénoliques sont excrétés dans l'urine (MURTHY *et al.*, 1981 ; TSANKOVA *et al.*, 1994 ; AL-AWADI *et al.*, 2014).

Plusieurs études ont déterminé l'effet de l'urine de dromadaire sur les cellules et les résultats ont montré l'efficacité réparation des cellules endommagées, y compris les cellules tumorales et peut être utilisé alors comme produits doués d'activités anticancéreuse et antiplaquettaire (MUHAMMAD *et al.*, 1998 ; EL-ELYANI *et al.*, 2006 ; ALHAINDAR *et al.*, 2011 ; AL-YOUSEF *et al.*, 2012).

Les tissus rénaux, hépatiques et gastriques infectés par *Escherichia coli* chez la souris se rétablissent après le traitement avec l'urine de dromadaire (KHALIFA *et al.*, 2005).

Le lait dans cette étude n'a révélé aucune activité antimicrobienne sélective vis-à-vis aux bactéries gram (+) ou gram (-).

Le lait est riche en quantités satisfaisante des protéines qui jouent un rôle biologique importante surtout contre les infections bactériennes la lactoferrine, le lysozyme, la lactoperoxydase et les immunoglobulines. Ces protéines possèdent un effet bactéricide très prononcé contre les bactéries à GRAM négatif et un effet bactériostatique contre les bactéries à GRAM positif (El-AGAMY *et al.*, 1992). De même, il semble avoir une activité inhibitrice contre les virus et les moisissures (KAPPELER, 1999). Ceci est en désaccord avec nos résultats. Cela peut être expliqué par le fait que ces auteurs ont utilisés des différentes fractions protéiques (une concentrat des protéines lactosériques par exemple) du lait et non pas le lait tel qu'il est, et que la méthode d'évaluation de l'activité antibactérienne dans ces travaux était plus sophistiquée, adéquate et un peu exigeante, ce qui n'est pas de même pour la présente étude (faute des moyens, bien entendu). L'étude de DIDIER (1999) ; BRANDON *et al.*, (1982) avait montré que les concentrations de protéines, enzymes, vitamines et hormones baissent brutalement au cours des premières traites qui suivent la mise-bas puis augmenter en fin de lactation. En outre, le stade de lactation influence sur les taux : en lactoferrine, en immunoglobuline, ce qui a un impact certain sur l'activité antibactérienne du lait camelin (DIDIER, 1999).

Conclusion générale

Ces dernières années, l'utilisation de la médecine traditionnelle et surtout les thérapies traditionnelles utilisées dans les régions sahariennes ont reçu un grand intérêt dans la recherche biomédicale. On trouve que les principaux produits utilisés dans ces thérapies, les produits camelin (viande, lait, graisse et urine). Ce regain d'intérêt vient d'une part du fait que les produits camelins représentent une source inépuisable des substances et des composants naturels bioactifs et d'autre part du besoin de la recherche d'une meilleure médication.

Dans le but de la valorisation de la médecine traditionnelle en vue de vérifier l'efficacité du lait et de l'urine de chamelle et d'établir des règles scientifiques pour l'usage, nous avons effectué des analyses biochimiques, physicochimiques, étudié de l'activité antioxydante et antibactérienne.

Nous avons commencé ce travail par une détermination la teneur en certains paramètres physico-chimiques d'échantillons de lait et urines issus des chamelles, afin d'évaluer l'état de stabilité et de fraîcheur de ces échantillons.

Les résultats que nous avons pu obtenir montrent que les échantillons prélevés et utilisés dans cette recherche, sont stables et frais. Ces milieux sont toutefois éminemment périssables par suite de leur forte teneur en eau et de leur pH voisin de la neutralité.

Nous avons ensuite réalisé des analyses biochimiques d'échantillons de lait et urines, la composition de lait est caractérisée par sa teneur importante en matière protéique ($28,81 \pm 1.74$ g/l).

Un bilan urinaire a révélé une particularité biochimique des urines analysées. En effet, certains éléments, tels que le sodium a été retrouvées à des concentrations faible.

L'urée, constituant majoritaire de l'urine de l'homme et des animaux, substance toxique est, quant à lui présent que sous forme des traces dans les urines des chamelles. Le recyclage de l'urée chez le dromadaire a été documenté. Ce caractère fait des urines de cet animal un remède sans risque de toxicité.

La présence des composés phénoliques dans les urines des chamelles ne semble pas être le seul paramètre biochimique à l'origine des activités anti-radicalaire et réductrice. Les fortes activités antioxydantes relevées dans les urines de chamelles les moins pourvues en ces métabolites secondaires en sont à l'origine de cette affirmation.

L'activité antioxydante du lait et lactosérum camelin évaluée en utilisant le test « FRAP » a montré que le lactosérum camelin possède un pouvoir antioxydant plus important que le lait,

Le test DPPH a été, également, utilisé pour évaluer l'activité anti-oxydante de l'urine et le mélange (LC et UC) camelin, ce qui montre l'urine et le mélange possèdent un pouvoir antioxydant important, présentant des valeurs d'IC50 0,066 et 0,081 respectivement.

Par ailleurs, pour mettre en évidence d'une part, le potentiel de l'activité antibactérienne, de lait et de l'urine de la population Sahraoui, et d'autre part, permettre de comparer la différence possible dans cette propriété entre le lait, l'urine et le mélange de ces deux derniers.

Nous avons effectué des tests d'antibiogramme de lait et des urines prélevés sur plusieurs souches bactériennes pathogènes, avec la gentamycine comme témoins.

Les résultats de l'activité antimicrobienne indiquent que l'urine possède une activité antimicrobienne remarquable sur les souches ciblés (*E. coli*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella sp*), avec $26 \pm 0,005$ mm, $25 \pm 0,002$ mm et $15 \pm 0,09$ mm de zone d'inhibition respectivement, par contre la souche bactérienne *Staphylococcus aureus* est la plus résistante (l'urine ne présente pas d'effet sur *Staphylococcus aureus*). Les laits de chamelle ne montrent aucune activité antibactérienne envers les bactéries testées. Ceci est du peut-être à plusieurs raisons : stades de lactation, faibles taux des protéines protectrices, facteurs environnementaux, méthodes d'étude médiocres et insensibles utilisées et etc...

Les résultats obtenus permettent de déduire que les urines et le lait de chameaux présentent des propriétés thérapeutiques remarquables dues à leurs richesses en molécules organiques et inorganiques ayant montré leur efficacité dans le traitement de diverses maladies et infections.

Ces propriétés expliqueraient l'intérêt donné à ce produit par notre prophète. Par ailleurs, cette étude ouvre de nouvelles voies d'investigation pour :

- ✓ Utiliser d'autres modèles expérimentales pour confirmer l'activité anti-antimicrobienne, antioxydante du lait et de l'urine et évaluer d'autres activités biologiques (anti-tumorale, antiparasitaire et etc.).
- ✓ D'autre part la sensibilité de mise en évidence de l'activité antibactérienne de ce lait nécessite l'utilisation des méthodes plus sophistiquées dans ce secteur de recherche et qui ont été largement utilisées dans plusieurs travaux de recherche dans ce contexte.
- ✓ Des études ultérieures visant à mieux caractériser leurs différents constituants, à confirmer ou infirmer les résultats obtenus, à rechercher d'autre activités et à tester leurs effets thérapeutiques in vivo.

Références bibliographiques

A

1. **ABDELGADIR, W. S., AHMED, T. K. AND DIRAR, H. A., 1998.** The traditional fermented milk products of the Sudan. *International Journal of Food Microbiology*, 44: 1-13.
2. **ABIDI K .2001.** contribution à la connaissance du lait camelin : étude de l'évolution de la microflore du lait entreposé à la température ambiante et à 4 ; Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie Saharienne , Université de Ouargla .
3. **ABU-LEHIA I.H. (1989).** Physical and chemical characteristics of camel milk fat and its fractions. *Food Chem.*, 34, p. 261-272.
4. **ABU-LEHIA, I.H, (1994).** Recombined camel's powder. In : « Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers » , 24-26-octobre, Nouakchott, Mauritanie
5. **ABU-TARABOUSH H. M., AL-DAGAL M.M. et AL-ROYLI M.A., (1998):**Growth, viability and proteolytic activity of Bifidobacteria in whole camel milk. *J. Dairy Sci.*, 81, 354- 361.
6. **AFNOR**, lait et produits laitiers : méthode d'analyse, AFNOR, Paris, 1986.
7. **AHAMAD SYED RIZWAN , ALHAIDER ABDUL QADER , RAISH MOHAMMAD , AL-ABDULLAH A., 2010.**The Inhibitor Effect of Camel's Urine on Mycotoxins and Fungal Growth. *African J. Agric. Res.*, 5(11), 1331 -1337.
8. **AHMED MELLAL, 2010 :** *Application pratique de l'anatomie humaine: Viscères du tronc*, volume 1 ; pages : 210-211.
9. Aishea Muhammed Ba-hatheq (2006). Antibacterial effect of camels urine on some pathogenic bacteria, Master thesis Department of Botany & Microbiology / king saud university
10. **AL ABDALALL, A. H. A. (2010).** The inhibitory effect of camels urine on mycotoxins and fungal growth. *AJAR.*, 5, 1331-1337.
11. **AL ATTAS, A. (2009).** Determination of essential elements in milk and urine of camel and in *Nigella sativa* seeds. *Arab J.Nucl.Sci.Appl.*, 42, 59-67.
12. **AL AWADI .A. AND AWATIF AL-JUDAIBI (2014).** Effect of Heating and Storage on Antifungal Activity of Camel urine Department Biological Science, Microbiology Section, King Abdalaziz Univercity, Jedda, KSA, Saudi Arabia.
13. **AL AWADI, A. AND A. AL-JEDABI (2000).** Antimicrobial agents in camel's urine in the 7th international conference, Mansoura university, J. union of Arab Biologist Cairo q : 265-281 .

14. **AL AWADI. A. (2004).** Al-Dawha Ahlaam Magazine (Issue No. 1938) E-mail: Newgrounds. Com pp.1 -6 .
15. **AL HAINDAR A ,ABDEL GADER AM , MOUSA SA.,(2011) .** The Journal of Alternative and Complementary Medicine; 17:803-808 .
16. **AL HAJ O.A., & AL KANHALL H.A. (2010).** Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk – review. International Dairy Journal xxx. 1-11.
17. **AL YAHYA MA, HIFNAWY MS, MOSSA J, AL-MESHALLIA ,MEKKAWI A. (1985).** Aromatic plants of Saudi Arabia. Part 7: Essential oil of *Plectranthus tenuiflorus* Proc.8sumb. Saudi Arabia. Saudi BiolSoc (Al-Hassa)., 1985; 147-153.
18. **AL YOUSEF N, GAAFAH A, AL-OTAIBI B, AL-JAMMAZ I, AL-HUSSEIN K, ABOUSSEKHRA A (2012)** Camel urine components display anti-cancer properties in vitro. Journal of Ethnopharmacology 143: 819–825.
19. **ALAIS C., LINDEN G, (1997).** Abrégé de Biochimie Alimentaire. Masson, 3ème Ed. Paris.
20. **ALEBIE, GETACHEW, SEILE YOHANNES, ET AMHA WORKU., 2017.** Therapeutic Applications of Camel’s Milk and Urine against Cancer: Current Development Efforts and Future Perspectives, Journal of Cancer Science & Therapy; 09 (05).
21. **ALHAJ, O.A., ALKANHAL, H.A. (2010).** Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk – review. International Dairy Journal xxx. P. 1-11.
22. **Ali A. Majid . Sumia A. D1 , Muna E. A (2016) .** Antimicrobial activity of Camels (Camelus dromedarius) and Sheep urine on some pathogenic bacteria . *OSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*
e-ISSN: 2319-2380, p-ISSN: 2319-2372. Volume 9, Issue 10 Ver. I (October. 2016), PP 65-71
www.iosrjournals.org
23. **ALIA, O., & BOUTERA, M. (2015).** Contribution à l'évaluation de la valeur nutritionnelle de certain halophytes, broutées par le dromadaire, natives des écosystèmes salin algériens. Mémoire de master en sciences biologiques, Université Echaid Hamma Lakhdar - El oued, Algérie.
24. **ALLOUI-LOMBARKIA O, LACHKHAB S, YUCEF L. ; (2002) .** Influence de taux de réfrigération sur la qualité bactériologique et biochimique du lait ; département
25. **AMER, H. AND AL-HENDI, A. (1996).** Physical, biochemical and microscopically analysis of camel urine. J. Camel Practice Res, 3, 17-21.
26. **AMINE AKROUT 2013 :** les fonction rénal
27. **ARAB, K., BOUCHENAK, O., YAHIAOUI, K. (2014).** Etude phytochimique et évaluation de l'activité antimicrobienne et antioxydante de l'huile essentielle et des composés phénoliques du pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus l.*). *Journal of Fundamentals Applied Sciences.* 6(1): 79-93.

28. **ARMAND TRUMET DE FONTARCE** 1857 : *Eléments de médecine clinique*, Volume 2

B

29. **BADAoui D. (2000)**. Contribution à la connaissance de lait de chamelle : Essai de caractérisation de protéines par l'électrophorèse sur GEL de polyacrylomide, mémoire d'ingénieur, IAS, université de Ouargla. p 65.
30. **BADIDJA . (2014) .** Etude comparative de la composition physicochimique de lait camelin et humain . Mémoire de master en science biologique. . Université Kasdi Merbah Ouargla P 67
31. **BAYOUMI S. (1990)**. Studies on composition and rennet coagulation of camel milk. *Kieler Milchwirtschaft Forschungsberichte*, 42, 3-8.
32. **BEN AISSA, R. (1989)**. Le dromadaire en Algérie. CIHEAM-IAMZ, Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens n° 2, 19-28.
33. **BENEDDINE HADJER , DJEBRIT CHEUAIBA . (2015) .** Etude de l'activité antimicrobienne des quelques souches lactobacilles isolées à partir du lait de chamelle vis-à-vis des quelques souches pathogènes ciblées. Mémoire de master en science biologique. , Université Kasdi Merbah d'Ouargla, P 67
34. **BENNEDJMA I ,ROUIDJAA I.(2015)**. Evaluation de la qualité physico-chimique et biochimique et suivie de l'activité protéolytique du lait camelin (collecté localement) durant sa transformation en fromage. Mémoire de master .69p
35. **BENZIE. I. F., STRAIN J .**The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxydante power . the FRAP assay . *Analytical biochemistry* ; 239, 70-76 .
36. **BEZZALLA., GOUTTAYA (2013)**. Etude de la qualité microbiologique du lait camelin collecté localement en mi-lactation, mémoire de master, université KASDI MERBAH, Ouargla, Algérie.
37. **BOUDJENAH H.S, LALEYE S., LOUIS C. S. C., MOULTI-MATI F., SI AHMED S. et MATI A. (2012)**.Coagulation of Call1el Milk using Dromedary Gastric Enzymes as a Substitute of the Commercial Rennet. *American Journal of Food Technology* 7 (7), p. 409- 419.
38. **BOUDJENAH-HAROUN S. (2012)**. Aptitude à la transformation du lait de chamelle en produits dérivés : effet des enzymes coagulantes extraites de caillottes de dromadaires. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 3.
39. **BOUDJENAH-HAROUN, S., LALEYE, L.C., SENOUSI, C., MOULTI-MATI, F., SI AHMED, S., & MATI, A. (2011)**. Coagulation of Camel Milk using Dromedary Gastric Enzymes as a Substitute of the Commercial Rennet. *American Journal of Food Technology*, vol 7, 409-419.
40. **BOURGEOIS, C.M., MESCLE, J.F., (1996)**. Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Edition Lavoisier .pp 5- 6.

41. **BOUSSOUAR,N.(2017).** caractérisation technologique et sanitaire des entérocoques isolés à partir de lait de chamelle du sud-ouest algérien.thèse de doctorat.238p
42. **BRANDON, M.R.,WATSON,D.L., LASCELLES, A.K.(1971).** The mechanism of transfer of immunoglobulin into mammary secretion of cows, Aust.J. Exp. Biol.Med.Sci.49.pp629-633.
43. **BUXTON A, FRASER G (1997) .** In animal Microbiology Volume .Black well Scientific publications Oxford London, Edinburgh, Melbourne.

C

44. **CAROLE L et VIGNOLA (2002) Cité par BADIDJA, S., & DJELLABI, F.Z. (2014)**
45. **CHETHOUNA F. (2011) :** Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologique du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru. Thèse de Magister en Sciences Biologiques Université Kasdi Merbah Ouargla.
46. **CHIBAH, A. (2012).** Extraction et caractérisation électrophorétiques des protéines membranaires des globules gras du lait de chamelle. Mémoire de magistère en sciences biologiques, Université Mouloud Mammeri - Tizi Ouzou, Algérie.
47. **CORRERA A.,(2006) .** Thèse de doctorat en écologie et gestion de la biodiversité. Muséum national d'histoire naturelle Paris.

D

48. **DEBOUZ, A., GUERGUER, L., HAMID OUDJANA, A., & HADJ SEYD, AEK.(2014).** Etude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait de vache et du lait camelin dans la wilaya de Ghardaïa. *Département de Biologie Revue El Wahat pour les Recherches et les Etudes.* Vol 7 n°2 : 10 – 17.
49. **DIALLO B.C. (1989).** L'élevage du dromadaire en Mauritanie. CIHEAM-IAMM. Options Méditerranéennes. Série Séminaires- n° 2. p. 29- 32.
50. **DIARRA M.S., PETITCLERC D. et LACASSE P., (2002) :** Effect of lactoferrin in combination with Penicillin on the Morphology and the Physiology of *Staphylococcus aureus* Isolated from Bovine Mastitis. *J. of DairySci.* 85, 1141-1149
51. **DICK A, SLEIMANE F, EL KORY M, EL KORY O. (2011).** La variabilité de la teneur en calcium du lait de chamelle en Mauritanie, ScienceLib Editions Mersenne. Vol3, N ° 111008.
52. **DIDIER , L.(1999).** le colostrum,un lait particulièrement riche en de nombreux composants :peut-on en déceler la présence dans les livraison de lait de vache ? .le lait ,INRA Edition,79(5),pp.465-488.
53. **DREIUKER J., and VETTER W., 2011.** Fatty acids patterns in camel, moose, cow and human milk as determined with GC/MS after silver ion solid phase extraction. *Food Chemistry,* p762-771.

E

54. **EI. EL AGAMY.** Antibacterial and antiviral activity of camel milk protective proteins. *J.Dairy. Res.*, 59 (1992) 169-175 rich, Switzerland
55. **EL AGAMY ,E.I. (2000)**, *Food Chemistry*, 68, 277 – 232.
56. **EL AGAMY E.I., 2000.** Effect of heat treatment on camel milk proteins with respect to antimicrobial factors : a comparison with cow's and buffalo. *Food Chem.*, 68, 227-232.
57. **EI AGAMY E.I., RUPPANNER R., ISMAIL A., CHAMPAGNE C.P.et ASSAF R., (1992)** :Purification and characterization of lactoferrin, lactoperoxidase, lysozyme and immunoglobulins from camel's milk. *Int. Dairy J.*, 6, 129-145.
58. **EL ELYANIRAA,KALIFA SAM.** Histological Studies on the effect of Camels Urine- and Milk on stomach of Albino Mice .*Saudi Biolo Sci.*, 2006; 13;2 .
59. **EL IMAM ABDALLA , A. (2012).**Composition and Anti-Hypoglycemic Effect of Camel Milk.In *Proceedings of the 3rd Conference of the International Society of Camelid Research and Development*, p. 300-301. Muscat, Sultanate of Oman.
60. **EL KHIDIR H. H., 2002.** Vitamin C status in Sudanese camels. PhD thesis. Utrecht Univ., 98 p.
61. **ELLOUZE S. and KAMOUN M. (1989).** Évolution de la composition du lait de dromadaire en fonction du stade de la lactation. *Options Méditerranéennes-Série Séminaires-*, 6, 307-311.
62. **EREIFEJ K.I., ALLUDATI M.H., ALKHALIDY H.A., ALLI I., and RABABAH T 2011.** Comparison and characterization of fat and protein composition for camel milk from eight Jordanian Locations. *Food Chemistry*.

F

63. **FALL C, (1997) .** Etude des fraudes du lait cru: Mouillage et écrémage. Thèse de Doctorat en Midecine Vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop-Dakar, 8
64. **FAO., (2009).** Camel milk. Retrieved from.<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/dairy/camel>.
65. **FARAH Z. (1993).** Composition and Characteristics of Camel Milk ; review. *J. Dairy Res.*, 60, 603-626.
66. **FARAH, Z., BACHMAN, M .R. (1987).** Rennet coagulation properties of camel milk. *Milchwissenschaft*, 42, 689-692.
67. **FAYE B. (2009).** L'élevage des grands camélidés : vers un changement de paradigme. *Renc. Rech. Ruminants*, 16, 346
68. **FAYE B., (2003):** Performances et productivité laitière de la chamelle: les données de la littérature. Actes de l'Atelier International sur : "Lait de chamelle pour l'Afrique", 5-8 novembre,Niamey, Niger

69. **FAYE B., KONUSPAYEVA G., MARMURATOVA M., and LOISEAU G., (2008)** .Comparative fatty acid gross composition of milk in bactrian camel and dromedary. Journal of Camelid Sciences, p 48-53.
70. **FAYE B., KONUSPAYEVA G., MESSAD S. ET LOISEAU G. (2008).** Discriminant milk components of Bactrian camel (*Camelusbactrianus*), dromedary (*Camelusdromedarius*) and hybrids.Dairy Science and Technology, 88. P. 607-617.
71. **FOUGHALIA A , 2017 .** Évaluation de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait brut de la graisse de la bosse de *Camelus dromedarius* sur un modèle murin d'arthrite expérimentale . Mémoire de Magister. Université des Frères Mentouri Constantine1 . 04/07/2017.
72. **FREDOT E. (2009).** Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. éd. Lavoisier. Paris. France, 17.

G

73. **GORBEN et IZZELDIN (1997)** Cite par **SIBOUKEUR, A. & SIBOUKEUR, O. (2012).**
74. **GOUTTAYA F., MAAZAR A. (2006).** Etude anatomique des structures cranio-cephaliques chez le dromadaire par tomodensitometrie. Université El Hadj Lakhdar. Batna.
75. **GUILLOU H., PELISSIER J.P. et GRAPPIN R.(1976)** :Méthodes de' dosage des protéines du lait de vache .*Le Lait*,66, 143-175
76. **GUIRAUD, J. P. (1998).** Microbiologie alimentaire. Dunod édition. P 652.

H

77. **HADDADIN M.S.Y., GAMMOH S.I. et ROBINSON R.K. (2008).** Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan. Journal of Dairy Research 75 (1), p. 8-12.
78. **HAMAD, B. (2009).** Contribution a l'étude de la contamination superficielle bactérienne et fongique des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d' El – Oued. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire, Université Mentouri de Constantine, Algérie
79. **HANZEN C. 2010.** Lait et production laitière. Pp ; 16-19.
80. **Hart, T., Shears, P. (2002).** Atlas de poche de Microbiologie. Flammarion Médecine Sciences. Paris. 313p.
81. **HASSAN A.A., HAGRASS A.E., SORYAL K.A. and EL SHABRAWY S.A. (1987).** Physico-chemical Properties of camel milk during lactation period in Egypt. *Egyptian Journal of Food Science*, **15** (1), 1-14.

I

82. **IQBAL A, KHAN BB** . Feeding Behavior of Camel, Review. Pak J AgriSci., 2001; 38: 58-63

J

83. **JEANTET R., SCHUCK P., BRULÉ G. (2006)**. Science des aliments. éd. TEC , DOC. Paris. France.
84. **JOUAN P., 2002**. Lactoprotéines et lactopeptides. Propriétés biologiques. INRA publ., Versailles, 127 p
85. **JRAD Z, EL HATMI H, ADT I, GIRARDET J M, CAKIR-KIEFER C, JARDIN J, DEGRAEVE P, KHORCHANI T AND OULAHAL N (2014)** Effect of digestive enzymes on antimicrobial, radical scavenging and angiotensin I-converting enzyme inhibitory activities of camel colostrum and milk proteins. Dairy Science & Technology 94 205–224.

K

86. **KAMOUN M , (1995)**. Le lait de dromadaire : production, aspects quantitatifs et aptitude à la transformation . Option Médit, 13, 81 -103.
87. **KAMOUN M. et RAMET J.P. (1989)**. Conservation et transformation du lait de dromadaire. Options Méditerranéennes - Série Séminaires – n°: 6 , 229-231
88. **KANUSPAYEVA G., FAYE B. et SERIKBAEVA A., (2003)**: Les produits laitiers traditionnels à base de lait de chamelle en Asie centrale. Actes de l'Atelier International sur : "Lait de chamelle pour l'Afrique", 5-8 novembre, Niamey, Niger
89. **KAOUACHE, S. (2011)**. Evaluation et taxonomie numérique de la flore *Listeria spp.* Dans un environnement d'élevage bovin. Mémoire de Magister en Ecologie Microbienne. Université Mentouri Constantine. 67p.
90. **KAPPELER S., FARAH Z. et PUHAN Z. (1998)**: Sequence Analysis of *Camelus dromedarius* milk caseins. *J. Dairy Res.*, **65**, 206-222.
91. **KAPPELER S., HENBERGER C., FARAH Z., and PUHAN Z. 2004**. Expression of the peptidoglycan recognition protein, PGRP, in the lactating mammary gland. *Journal of Dairy Science*, 2660-2668.
92. **KAY, R.N.B., MALOIY, G.M.O. (1989)**. Digestive secretions in camels. CIHEAM, Options Méditerranéennes, 83-87. En ligne <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI000431>.
93. Khalifa S , Al –Elyani– R .AL ,ALwani (2005). the effect of camels, urine on intestine of rabbits infected by *Escherichia coli*. In the 2nd Saudi : conference of sciences, Collage of Science, University of Saud King. Al-Riyad, 24-26/1/1425H, part I, pp:67-92 .
94. **KHASKHELI M., ARAIN M. A., CHAUDHRY S., SOOMRO A. H. et QURESHI T. A. (2005)**. Physico-chemical quality of camel milk. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, (2). P. 164-166.

95. **KHASKHELI, M., ARAIN, M.A., CHAUDHRY, S., SOOMRO, A.H., & QURESHI, T. A. (2005).** Physico-chemical quality of camel milk. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, vol 2, 164-166.
96. **KIHAL M., CHEKROUN A., BENSOLTANE A., KHEROUA O. and SAIDI D.(1999).** Characterization of Algeria raw camels' milk : proteins content and native lactic acid bacteria, 1^{ères} Journées sur la Recherche Cameline, 25 au 27 mai, ITAS, Ouargla, Algerie
97. **KNOESS K. H. (1977).** Le chameau producteur de viande et de lait. *Revue mondiale de zootechnie*. 22,39-44.
98. **KONUSPAYEVA G., LOISEAU G., FAYE B., (2014).** La plus-value "santé" du lait de chamelle cru et fermenté : l'expérience du Kazakhstan p 49
99. **KONUSPAYEVA, G. (2007).** Variabilité physico-chimique et biochimique du lait des grands camélidés (*Camelus bactrianus*, *Camelus dromedarius* et hybrides) au Kazakhstan. Thèse de doctorat en Sciences des aliments, Université de Montpellier II, Kazakhstan.

L

100. **LABIOUI H., ELMOUALDI L., BENZAKOUR A., EL YACHIOUI M., BERNY E., OUHSSINE M, (2009).** Etude physicochimique et microbiologique de laits crus, *Bull. Lactitude* 12 /2009.
101. **LAITHIR C. (2011).** Microflore du lait cru. *Cnaol*, 19- 20
102. **LAMBIN, S., GERMAN, A. (1969).** Précis de microbiologie. Tome 1.2 Ed. Masson, Paris. 671p.
103. **LHOTE, H., (1987).** Chameau et dromadaire en Afrique du Nord et au Sahara : recherches sur leurs origines. Alger : ONAPSA. - 161 p.
104. **LOUREIRO MM DE MORAES AB. MENDOCA 2002 .**VLF (pseudo monas aeruginosa . study of Anti-biotic resistance and Molecular typing in hospital cases in a neonatal intensive care unit from Rio Janeiro Cityll. *Brazil memories do institute O Cruz*, 3:387-394.
105. **LOWRY O H, ROSEBROUGH N J, FARR A L AND RANDALL R J (1951)** Protein measurement with the Folin phenol reagent. *Journal of Biological Chemistry* 193 265–275.

M

106. **M.P.A. ,2006-***Ministère de l'agriculture et de pêche (statistique)*
107. **MAHBOUB N., TELLI A., SIBOUKEUR O., BOUDJENAH S., S. SLIMANI N. et MATI A. (2010).** Contribution à l'amélioration de l'aptitude fromagère du lait camelin : étude des conditions de conservation des enzymes gastriques camelines. *Annales des Sciences et Technologie*. (Vol. 2, N° 1), 71.
108. **MARTINEZ D., (1989):** Note sur la production de lait de dromadaire en secteur périurbain en Mauritanie. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 42, 115–116

109. **MATHIEU, J. (1998).** Initiation à la Physico-Chimie du Lait. Tec. Doc., 1ère Ed., Lavoisier, Paris.
110. **MATI A. (2010).** Contribution a l'amélioration de l'aptitude fromagère du lait camelin : étude des conditions de conservation des enzymes gastriques camelines. Annales des Sciences et Technologie. (Vol. 2, N° 1), 71.
111. **MEDJOUR ,A.(2014) .** Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques dulait collecté à partir de chamelles (*Camelus dromedarius*) conduites selon deux systèmes d'élevage (extensif et semi-intensif),thèse magister, UNIVERSITE MOHAMED KHIDER DE BISKRA,125p.
112. **MEHAIA M.A. (1987):** Studies on camel milk casein micelles ; treatment with soluble and immobilized chymosin. *Milchwissenschaft*, 42 , 706-708.
113. **MEHAIA M.A. and AL-KANHAL M.A. (1989).** Studies on camel and goat milk proteins: Nitrogen distribution and amino acid composition. *Nutrition Reports International*, 39, 351-357
114. **MEHAIA M.A., HABLAS M.A., ABDEL-RAHIM K.M. and MOUGY S.A. (1995).** Milk composition, Wada and Hamra camels in Saudi Arabia. *Food chemistry*, 52, 115-122
115. **MERIN U., BERNSTEIN S., BLOCH-DAMTI A., YAGIL R., VAN CREVELD C., LINDNER P., 2001.** A comparative study of milk serum proteins in camel (*Camelus dromedarius*) and bovine colostrums. *Livestock Production Science*, 67, 297-301
116. **MESCHY F. (2010),** Nutrition minérale des ruminants, Quae, Versailles, 208p.
117. **MOHAMED M.A., LARSSON-RAZNIKIEWICZ M., ET MOHAMUD M.A., (1990) :** Hard cheese making from camel milk. *Milchwissenschaft*, 45, 716-718.
118. **MOKRANI DJ., 2012.** Caractérisation physico-chimique et microbiologique du lait camelin de la région d'Ouargla et Biskra. Biskra, Algérie.
119. **MONOTE S. E. (1977):** Contribution à la détermination de la valeur marchande du lait en poudre commercialisé au Sénégal. Th. Pharm., Dakar, n° 77, 68 p.
120. **MOSLAM, M., MEGDICHE, F. (1989).** L'élevage camelin en Tunisie. CIHEAM, Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 2, 33-36
121. **MUHAMMED, U.M (1998).** A study on the chemical composition and some medical uses of the urine of the Arabian camel, Master thesis, Department of Applied chemistry . Al-Jazira university Sudan .
122. **MUKASA-M E. (1981).** The Camel (*Camelusdromedairus*), a bibioraphicalreview.The International Live Stock for Africa.ILCA Monograph. No 5 Addis Ababa.
123. **MUKASA-MUGERWA, E. (1985).** *Le chameau (Camelus dromedarius): etude bibliographique* (éd. 5). Addis Abeba - Éthiopie: ILRI (aka ILCA and ILRAD).

124. **MUNIR MUSTAFA AL-BASHAN (2011).** In vitro assessment of the antimicrobial activity and biochemical properties of camel's urine against some human pathogenic microbes., Middle-East Journal of scientific research 7(6): 947-958.
125. **MURA E. AHMED, ABDALLA E. AHMED, AND HADYA E. AHMED. (2008)** Sudan J. Vet. Res. 23 79-82.
126. **MURTHY GS, BAGYARAJ DJ. (1981).** Falvonol and alkaloid content of pigeon pea cultivars resistance and suscepstible to fusariumadum. Indian phytopthol., 1981;33: 633-634.

N

127. **NAOUI, N. (2013).** Caractérisation microbiologique et moléculaire des bactéries lactiques isolées du lait cru de chamelle. Mémoire de magister en microbiologie fondamentale et appliquée, Université d'Oran, Algérie.
128. **NGUYEN, M.T., KRYACHKO, E.S., VANQUICKENBORNE, L.G. (2003).** General and theoretical aspects of phenols. In: Rappoport Z (Ed) the Chemistry of Phenols. John Wiley et Sons Ltd, Chichester, West Sussex, UK, pp 1 –198

O

129. **OHAI H.M. (1998).** Clinical trials for treatment of ascitis with camel urine M.Sc. Thesis, University of Gezira .
130. **O'HAJ HM.** Camel urine as medicament in Sudan. B.Sc Dissertation) University of Gezira Sudan., 1993.
131. **OLFA OUSSAIEF, ZEINEB JRAD, ISABELLE ADT, MOHAMED DBARA, TOUHAMI KHORCHANI and HALIMA EL-HATMI . (2019) .** Antioxidant activities of enzymatic-hydrolysed proteins of dromedary (*Camelus dromedarius*) colostrum . Vol 70
132. **OMER, R.H., ELTINAY, A.H., (2009).** Changes in chemical composition of camel's raw milk during storage. Pak. J. Nutr. 8, 607–610.
133. **OUADGHIRI M. (2009).** Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés « Lben » et « Jben » d'origine marocaine. Université Mohammed V – Agdal, 29.
134. **OULAD BELKHIR, A.(2018).** Caractérisation des populations camelines du sahara septentrional algérien. Evaluation de la productivité et valorisation des produits. Doctorat es sciences. Université kasdi merbah – ouargla.137p
135. **OULD AHMED M. (2009).** Caractérisation de la population des dromadaires (*Camelusdromedarius*) en Tunisie. Thèse de doctorat en sciences agronomiques. Institut national agronomique de tunisie 172p.
136. **OULD SOULE, A. (2003).** Profil fourrager Mauritanie. FAO. 15p.

P

137. **PERRY, J.J., STALEY, J.T. & LORY, S., (2004).** Microbiologie. Cours et questions de révision. Ed. Dunod. Paris. 890 p.

Q

138. **QAARO, M. (1997).** Evolution des systèmes d'élevage et leurs impacts sur la gestion et la pérennité des ressources pastorales en zones arides (région du Tafilalt, Maroc) In Pastoralisme et foncier : impact du régime foncier sur la gestion de l'espace pastoral et la conduite des troupeaux en régions arides et semi-arides. Montpellier : CIHEAMIAMM. Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens n° 32 p. 93 99.

R

139. **RAD Z, EL HATMI H, ADT I, GIRARDET J M, CAKIR-KIEFER C, JARDIN J, DEGRAEVE P, KHORCHANI T AND OULAHAL N (2014)** Effect of digestive enzymes on antimicrobial, radical scavenging and angiotensin I-converting enzyme inhibitory activities of camel colostrum and milk proteins. Dairy Science & Technology 94 205–224.
140. **RAHEM. E. AL-ZAIADI IMAN THAPTI JENAN RASAAK (2016) .** Evaluation The Antimicrobial Activity of Camels Urine Against some Pathogenic Bacteria and Yeasts . ducation for Pure **College of Agriculture Sciences College Baghdad University** Al-Muthanna University . vol 7
141. **RAHLI,F.(2015).** Valorisation du lait de chamelle par l'exploitation des potentialités technologique des bactéries lactiques isolées localement,thèse doctorat , Université D'Oran -1-,165p.
142. **RAMET J. P. (2003) :** Aptitude à la conservation et à la transformation fromagère du lait de chamelle. Actes de l'Atelier International sur : "Lait de chamelle pour l'Afrique", 5-8 novembre,Niamey, Niger.
143. **RAMET J.P., 1993.** La technologie des fromages au lait de dromadaire (Camelus dromedarius). Etude F.A.O., Production et santé animales, 113. *Sci. Technol.* **18** : 191-196
144. **RE R , PELLEGRINI N., PROTEGGENTE A., PANNALA A., YANGE M., RICE-EVANS C. (1999) .** Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay . *Free Radical Biology and Medicine* ; 26 , 1231-1237.
145. **RICARDO DA SILVA J .M., DARMON N., FERNANDEZ Y.,(1991) .** Mitjavila S. Oxygene free radical scavenger capacity in aqueous models of different procyanidins from grape seeds . *Journal of Agricultural and Food Chemisitry* ; 39 , 549-1552
146. **RICHARD D. et GERALD D. (1989).** La production laitière des dromadaires Dankali (Ethiopie). *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trp.*, **42**, 97-103.
147. **RODIER, J., LEGUBE, B., MERLET, N. (2009).** L'analyse de l'eau, 9 ème édition, Ed. Dunod p.1579
148. **RUTAGWENDA T, LECHNER-D M, SCHWARTZ HJ, SCHULTKA W, VON E W.** Dietary preference degradability of forage on a semiarid

thornbush savannah by indigenous ruminants Camel, s and donkeys, Animal feed Science and Technology., 1990; 31: 179-192

149. **RUTAGWENDA, T., LECHNER, DOLL M., KASKE, M., ENGELHARDT, W.V., SCHULTKA, W., & SCHWARTZ, H.J. (1989).** Adaptation strategies of camels on a thornbush savannah pasture : Comparison with other domestic animals. CIHEAM, Options Méditerranéennes, 69-73.

S

150. **SALEY M, (1993).** La Production Laitière du Dromadaire. CIRAD, Ed Maison-Alfort, Paris.
151. **SAWAYA W. N., KHALIL J. K., AL-SHALHAT A. F., AL MOHAMMED H, (1984).** Chemical composition and nutritional quality of camel milk. *Journal of food science*, 49,744- 747.
152. **SENOUSSI C. (2011).** Les protéines sériques du lait camelin collecté dans trois régions du sud algérien : essais de séparation et caractérisation de la fraction protéose peptone. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 4, 7, 8, 17-19.
153. **SHALASH, M. R.(1979).** Utilization of camel meat and milk in human nourishment. Provisional Report No. 6Workshop on camels, Khartoum, Sudan. Stockholm, Sweden: International Foundation of Science. 285-306.
154. **SHAMSIA S. M. (2009).** Nutritional and therapeutic properties of camel and human milks. *International Journal of Genetics and Molecular Biology* Vol. 1 (2), p. 052-058
155. **SHARAMA OM P., BHAT. T .K.,(2009)** DPPH antioxidant assay revisited .*Food chemistry* .113(4) , 1202
156. **SHOEIB AA, BA-HATHEQ AM (2008).** Electromicroscopic Study of Camel Urine Effect on the Morphology of Some Human Pathogenic Bacteria, in Comparison with the Antibiotic Cefuroxime. *Saudi J. Biolo. Sci.*, 15(3): 119-125.
157. **SIBOUKEUR A. (2011)** Etude de l'activité antibactérienne des bactériocines (type nisine) produites par *Lactococcus lactis* subsp *lactis*, isolée à partir du lait camelin. Mémoire de Magister, Université d'Ouargla, 2011, 6, 10
158. **SIBOUKEUR A., SIBOUKEUR O. (2012).** Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait de chamelle collecté localement en comparaison avec le lait bovin. *Annales des Sciences et Technologie* Vol. 4, N° 2. Université Kasdi Merbah Ouargla.
159. **SIBOUKEUR O. (2007).** Etude du lait camelin collecté localement caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques; aptitudes à la coagulation. Thèse de Doctorat, Institut National Agronomique El-Harrach-Alger, 27, 38, 71, 86, 87
160. **SKIDMORE, J.A. (2005).** Reproduction in dromedary camels: an update. *Anim. Reprod.*, vol 2, N°3, 161-171

161. **SOUID W. (2011).** Effet des bactériocines (type nisine) produites par une souche lactique isolée a partir du fromage camelin, sur une souche psychrotrophe. Université Kasdi MerbahOuargla, 4-6, 8, 52.
162. **SY HUNG NGUYEN,REDHA BOUROUINA 2008:** *Manuel d'anatomie et de physiologie*,4eme édition page : 284- 286.

T

163. **TEIXEIRA, L.M., CARVALHO, M., DASIQUEIRA, G., FACKLAM, R.R., (2007).** Enterococcus. In P. R. Murray (Ed.), *Manual of Clinical Microbiology*. pp. 430-442.
164. **TSANKOVA ET, TREDAFILOVA AB, KUJUMGIEV AI, GALABOV AS, ROBEVA PR.** Xanthanolides of *Xanthium italicum*Moretti and thier biological activity. *Z Naturforsch C.*, 1994; 49: 154-155.

V

165. **VIGNOLA C. (2002).** Science et technologie du lait éd. Presses internationales polytechnique.
166. **WANGO H J., FARAH Z. and PUHAN Z. (1998a).** Iso-electric focusing of camel milk proteins. *Int. Dairy J.*, **8**, 617-621.
167. **Wong, C.C., Li H.B., Cheng, K.W. & Chen F. (2006).** A systematic survey of antioxidant activity of 30 Chinese medicinal plants using the ferric reducing antioxidant power assay. *Food Chem.* 97: 705-711.
168. **Wu H C, Chen H M and Shiao C Y (2003)** Free amino acids and peptides as related to antioxidant properties in protein hydrolysates of mackerel (*Scomber austriasicus*). *Food Research International* 36 949–957.

Y

169. **YAGIL R. et ETZION Z. (1980).** Effect of drought conditions on the quality of camel milk. *J. Dairy. Res.*, 47, 159-166.
170. **YAGIL R. et ETZION Z. (1980a):** Effect of drought conditions on the quality of camel milk. *J. Dairy. Res.*, 47, 159-166.
171. **YAGIL R. et ETZION Z., 1980a.** Effect of drought conditions on the quality of camel milk. *J. Dairy. Res.*, 47, 159-166.
172. **YAGIL R., ZAGORSKI O.et VAN CREVELD C. (1994):** Science and Camel's MilkProduction. Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers", 24-26-octobre,Nouakchott, Mauritanie.
173. **YAGIL, R. (1982).** Camels and camel milk. *FAO Animal Production and Health Paper* 26, pp. 1–67. FAO, Rome.

Z

174. ZAGULKI T., LIPINSKI P., ZAGULSKA A., BRONIEK S., JARZABEK Z.,
1989. Lactoferrin can protect mice against a lethal dose of *Escherichia coli* in
experimental infection in vivo. *Br.J.Exp.Pathol.* 70:697-704 *Br. J. Exp. Pathol.*, 70, 697-
704.
175. ZAKI D, ABD EL-AZIZ M, EL-GENGEIHY S, MORSI N. Antimicrobial
potentiation of some Egyptian desert plant. *HerbaHungarica.*,
1984; 23, 73-84.

Annexes

Annexe 1 : Les différentes espèces de dromadaire



Classification : Le nom « dromadaire » est donné à l'espèce *Camelus dromedarius* (FARAH, 1996).

Régne : Animal

Sous-règne : Métazoiare

Embranchement : Chordata

Sous- embranchement: Vertbratés

Super –classe: Tetrapodes

Classe: Mamifère

Sous –classe: Theia(placentaires)

Infra-classe: Eutheria

Super-ordre: Praxomia

Ordre : Artiodactyles

Sous –ordre: Tylopade

Famille: Camelidées

Sous –famille: Camelinées

Genre: Camulus

Espèce : *Camelus dromedarius* (TITOUINE, 2006).

Annexe 2 : prélèvement des échantillons

Figure 04: Prélèvement des échantillons de lait (photo p., 2019)

Annexe 03 : Mesure de pH**Appareillage et réactifs :**

- ✓ 100 ml de lait de chamelle cru.
- ✓ Bécher de 150 ml.
- ✓ PH- mètre

Mode opératoire :

- ✓ Introduction de l'électrode du pH-mètre préalablement étalonné dans un bécher contenant 100 ml de lait de chamelle à 25°C.
- ✓ La valeur affichée sur l'écran de l'appareil correspond au pH du lait à 25°C.

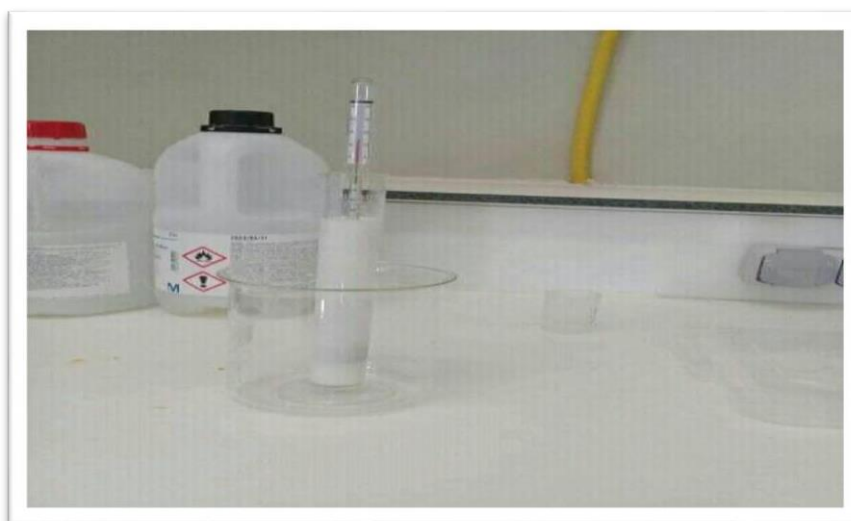
**Annexe 04 : Mesure de la densité (Par thermo-lactodensimètre (marque Nathia)(NA1832 : 1991))**

Matériels

- ✓ Thermo-lactodensimètre;
- ✓ Une éprouvette ;
- ✓ Un cristalliseur.

Principe

La densité est déterminée à 20°C par lactodensimètre.



Annexe 05 : Détermination de l'acidité Dornic

1-Réactifs :

- ✓ 10 ml de lait de chamelle cru.
- ✓ 2 à 3 gouttes de phénophtaléine à 1%.
- ✓ solution de (NaOH, N/9).

2-Appareillage :

- ✓ Pépettes de 10 ml et de 1 ml.
- ✓ erlenmeyer de 50 ml.

3-Mode opératoire :

- ✓ Dans un erlenmeyer de 50 ml, introduire.
- ✓ 10 ml de lait.
- ✓ y ajouter 2 à 3 gouttes de phénophtaléine à 1%.
- ✓ titrer avec une solution sodique (NaOH, N/9) à l'aide d'une burette jusqu'au virage au rose pâle.
- ✓ lire le volume sur la burette (en millilitre de NaOH titré). La valeur en acidité titrable exprimée en degré Dornic (°D), est donnée par l'expression suivante :

$$1^{\circ}\text{D} = 0,1 \text{ ml de NaOH à N/9, donc (chute de burette X ml} \cdot 10 = \text{Y } ^{\circ}\text{D)}$$

Annexe 06 : dosage des protéines par la méthode de LOWRY (GUILLOU et al.,1986)

Réactifs :

1. Réactif formant un complexe : Préparer immédiatement avant utilisation en mélangeant les trois solutions mères suivantes A, B et C dans la proportion de 100/1/1 (v/v/v), respectivement.

- Solution A : Na_2CO_3 à 2% (p / v) dans de l'eau distillée.
- Solution B : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ à 1% (p / v) dans de l'eau distillée.
- Solution C : 2% (p / v) de tartrate de sodium et de potassium dans de l'eau distillée

2. Solution de NaOH (2N).

3. Réactif de Folin (disponible dans le commerce): Utiliser à une concentration de 1N.

✓ Appareillage

Verrerie usuelle

Spectrophotomètre UV visible

Numéro de dilution	1	2	3	4	5	6	7
Solution mère de BSA μl	0	20	50	100	200	400	500
Eau distillée	500	480	450	400	300	100	0
Concentration en BSA $\mu\text{g/ml}$	0	40	100	200	400	800	1000

✓

✓ Gamme d'étalon

Standards: Utilisez une solution mère de protéine standard (fraction V d'albumine de sérum bovin, par exemple) contenant 4 mg / ml de protéine dans de l'eau distillée conservée congelée à -20°C . Préparez les standards en diluant la solution mère avec de l'eau distillée comme suit:

✓ Mode opératoire

Prendre 0.1 ml d'échantillon ou d'étalon

- Ajouter 0.1 ml de NaOH . Hydrolyser à 100°C pendant 10 min dans un bloc chauffant ou un bain-marie bouillant
- Refroidissez l'hydrolysate à la température ambiante et ajoutez 1 ml de réactif formant un complexe fraîchement mélangé. Laisser la solution reposer à température ambiante pendant 10 min

La réaction est très dépendante du pH et il est donc important de maintenir le pH entre 10 et 10,5. Faites donc attention lorsque vous analysez des échantillons qui se trouvent dans une zone tampon forte en dehors de cette plage. La période d'incubation n'est pas critique et peut varier de 10 min à plusieurs heures sans affecter l'absorbance finale.

- Ajoutez 0,1 ml de réactif de Folin à l'aide d'un mélangeur vortex et laissez le mélange reposer à température ambiante pendant 30 à 60 minutes (ne dépassez pas 60 minutes). L'agitation par vortex est essentielle dans cette étape pour obtenir des résultats reproductibles. Le réactif de Folin ne réagit que brièvement dans ces conditions alcalines, étant instable en milieu alcalin, il convient donc de veiller à ce que le mélange soit complet.

- Lire l'absorbance à 750 nm si la concentration en protéine était inférieure à 500 µg/ml ou à 550 nm si la concentration en protéine était comprise entre 100 et 2000 µg / ml.
- ✓ **Courbe d'étalonnage**

On utilise le sérum albumine bovine pour tracer la courbe d'étalonnage $D_o = F(C)$

- ✓ **Expression des résultats :**

Une courbe d'étalonnage d'absorbance, en fonction de la concentration en protéines initiale, est tracée. Puis les concentrations en protéines inconnues sont déterminées.

Annex 07: dosage des polyphenols des urines

- ✓ **Mode opératoire**
 - Une quantité de 100µl de chaque solution est introduit à l'aide d'une micropipette dans des tubes à essai,
 - suivi de l'addition de 500µl du réactif de Folin-Ciocalteu (diluée 10 fois).
 - Après incubation pendant 2 min, 2 ml de carbonates de sodium Na_2CO_3 à 20% est ajoutée,
 - puis maintenue dans l'obscurité pendant 30 min à température ambiante. L'absorbance de chaque solution a été déterminée à 760 nm contre un blanc préparé de la même manière sauf qu'il ne contient pas d'urine .
 - Les lectures de la densité optique à 760 nm, des solutions ainsi préparées ont permis de tracer la courbe d' étalonnage de l'urine à différents concentration . (YOUSFI, 2007 ; MAAMRI , 2008)

- ✓ **Courbe étalonnage**

La courbe d'étalonnage standard a été obtenue à partir des solutions d'acide gallique de différentes concentrations (0.01 -0.3mg/ml).

Annex 08 : lyophilisation de lait



Annex 09: Activité antioxydante (lait , lactosérum) teste FRAP

- ✓ **Mode opératoire**

L'activité antioxydante des différents extraits est mesurée par la méthode décrite par Wu et al. (2003)

Pour chaque extrait, Un volume de 1 ml de lait, lactosérum à différentes concentrations (1-20 mg/mL) sont mélangées avec 1ml d'une solution tampon phosphate 0,2 M (pH6,6) et 1.0 ml d'une solution de ferricyanure de potassium $K_3Fe(CN)_6$ à 1%. Les ensembles sont incubées au bain-marie à 50°C pendant 20 min ensuite, 1.0 ml d'acide trichloroacétique à 10% sont ajoutés pour stopper la réaction et les tubes sont centrifugés à 3000 rpm pendant 10min. Un aliquotes 1 ml des surnageantes sont combinées avec 1.0 ml d'eau distillée et 0,2 ml d'une solution aqueuse de $FeCl_3$ à 0,1%. Apré 10 min à les réactions , la lecture de l'absorbance du milieu réactionnel se fait à 700nm contre un blanc semblablement préparé, en remplaçant lait , lactosérum , caséine par de l'eau distillée qui permet de calibrer l'appareil (UV-VIS spectrophotomètre). Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ; l'acide ascorbique dont l'absorbance a été mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons. Une augmentation de l'absorbance correspond à une augmentation du pouvoir réducteur de l'urine testée (SINGLETON et ROSSI, 1965 ; JRAD, 2019).

Annexe 10: Activité antioxydante d'urine teste DPPH

✓ Mode opératoire

Un volume de 50 µl de différentes concentrations de chaque urine est ajouté à 1,950 µl de la solution méthanolique du DPPH (2.4 mg/ml) fraîchement préparée. Concernant le contrôle négatif, ce dernier est préparé en parallèle en mélangeant 50 µl du méthanol avec 1 ,950 µl d'une solution méthanolique de DPPH à la même concentration utilisée. Après incubation à l'obscurité pendant 30 min et à la température ambiante la lecture des absorbances est effectuée à 515 nm à l'aide d'un spectrophotomètre. Les pourcentages d'inhibition sont calculés par la formule suivante :

$$\text{Activité antiradicalaire (\%)} = [(A_c - A_t) / A_c] \times 100$$

At : Absorbance d'extrait ou standard.

❖ Calcul des IC50

IC50 (concentration inhibitrice de 50 %) est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH•. Les valeurs d'IC50 sont calculées par la méthode de régression linéaire à partir de la courbe [% inhibition=f (concentrations)].

Annexe 11 : Milieux de culture



Photo 02 : Milieux des cultures (gélose Mueller Hinton, Saboroud et gélose nutritive).

Annexe 12 : préparation de mélange

Pour imiter la pratique traditionnelle, des mélanges d'échantillons de lait de chamelle et d'urine ont été préparés par mélange direct et croisé (50:50), de lait et urine .

Annexe 13 : Activité antimicrobienne

Les technique repose sur l'apparition d'une zone d'inhibition autour du disque contenant dans le milieu de culture contre cinq souches bactériennes :

- ✓ *Escherichia coli*.
- ✓ *Staphylococcus aureus*..
- ✓ *Pseudomonas aeruginosa*
- ✓ *Klebsiella Pneumoniae*

➤ Conservation des souches

Les souches microbiennes identifiées précédemment sont conservées dans des boites contenant de la gélose nutritive à 4°C.

➤ Le repiquage

Le repiquage des souches microbiennes a pour objectif l'obtention d'une culture pure et jeune. Elle est réalisée par la méthode des stries. Les souches sont alors repiquées à partir des boites de conservation sur un nouveau milieu gélose nutritive. Les cultures son incubées à l'étuve à 37°C pendant 18 à 24 h.

➤ Préparation des disques

Le principe de cette méthode est d'utiliser des disques de papier Whatman n°3 de 6 mm de diamètre. Ensuite ils sont mis dans un tube à essai, et stérilisés à l'autoclave (120 C° pendant 15 min) (photo 04) et conserver jusqu'à l'utilisation.

➤ Préparation le milieu de la culture

On met la stérilisation et la surfusion de milieu de culture (Muller Hinton et milieu Saboroud pour la levure) à l'aide d'autoclave pendant 15 min à 121°C, puis on le verser dans les boites de Pétri à 4 mm de hauteur et on laisse quelques minutes jusqu'à la solidification (**Harrar, 2012**).

➤ Préparation de l'inoculum

- ✓ A partir d'une culture pure de 18 h des souches microbienne à tester sur milieu d'isolement, racler Par une anse de platine, quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques ;
- ✓ Décharger l'anse dans 10 ml d'eau physiologique stérile à 0.9 %, bien homogénéiser la suspension bactérienne, son opacité doit être équivalente à 0.5 MacFarland (D.O de 0.15 lue à 625 nm) (Choi *et al.*, 2006) ;
- ✓ L'ensemencement doit se faire en moins en quelques min après la préparation de l'inoculum (**Djelloul-Daouadji, 2010**) ;

➤ Ensemencement

- ✓ La culture se fait dans un milieu stérile en présence de bec benzène ;
- ✓ Tremper un écouvillon stérile dans la suspension microbienne (il évite la contamination du manipulateur et de la paillasse) ;
- ✓ L'essorer en le pressant fermement, en tournant sur la paroi interne du tube, afin de le décharger au maximum ;
- ✓ Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas ;
- ✓ Répéter l'opération deux fois, en tournant la boîte de Pétrie de 60° à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même. Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose (Djelloul-Daouadji, 2010 ; Rahal, 2011).

➤ Application des disques d'antibiogramme

En effet de chaque dilution on prélève 10 µl et on la mit dans les disques. (Dans chaque boîte quatre 4 disques ont été réalisée à différentes concentrations des extraits, les disques doivent être espacés de 24

mm, centre à centre). La boîte de contrôle, réalisée pour l'expérience, est une boîte ensemencée contenu 3 disques, deux contrôle positif IPM10/CIP5 et l'autre de contrôle négatif par DMSO (Delaldja & Saadoudi, 2017).

Il faut Presser chaque disque à l'aide d'une pince bactériologique stérile pour s'assurer de son application. Une fois appliqué, le disque ne doit pas être déplacé (Rahal, 2011).

➤ Incubation et Lecture

Après incubation 18-24 heures à 37°C pour les souches bactériennes et 48 h pour la levure dans l'étuve, Les résultats sont observés, en mesurant les diamètres d'inhibition (Boudjouref, 2011).

Résumé : Le lait et les urines de chameau (LC , UC) ont été traditionnellement employés pour traiter diverse maladies , infection etc. cette pratique de pharmacopée traditionnelle nécessite de l'examen scientifique . notre projet vise à étudier les effets biologiques du LC et des UC . Dans la présente étude des échantillons du lait et de l'urine sont prélevés les tests de l'acidité Dornic, pH et densité ont été réalisés afin d'apprécier l'état de fraîcheur et de stabilité de lait et pour en évaluer l'abondance en protéines totales et de leurs fractions (qui sont très répondues notamment par leurs effets antioxydants et antibactériens), le dosage a été fait par la méthode de LOWRY *et al.*, (1951). Les résultats ont montré la fraîcheur et la stabilité du lait et sa richesse en protéines (totales, caséiques et lactoséiques). D'autre part, et pour l'échantillon des urines, le test de pH plus un bilan urinaire ont été fait et qui ont révélé que, l'urée, constituant principal des urines connu pour sa toxicité, n'est présent qu'à l'état des traces dans les urines de chamelles. Le dosage urinaire des polyphénols, a révélé une teneur de $0,2054 \pm 0,0365$ mg EAG/LU. Des composés phénoliques tels que les polyphénols ont également été détectés. Les résultats de l'activité antioxydante en utilisant le test FRAP a montré que le lait possède un pouvoir antioxydant important. L'évaluation de l'activité antioxydante des urines de chamelles et du mélange (urine + lait) par le test DPPH a montré que ces derniers présentent une activité antioxydante très importante avec une valeur d'IC₅₀ (0,066 g/l, 0,081 g/l, respectivement). Cette activité n'est pas seulement due à la présence des composés phénoliques mais probablement à d'autres composés qui n'ont pas encore été découverts. L'étude de l'activité antibactérienne a montré que le lait camelin de la population Sahraoui n'a aucun effet sur les souches bactériennes testées. Par contre l'urine a montré une activité antimicrobienne remarquable sur les souches ciblées (*E. coli*, *P. aeruginosa* et *Klebsiella sp.*), la souche d'*E. coli* a été la plus sensible avec une zone d'inhibition de $26 \pm 0,005$ mm.

Mots clés : urine, lait, *Camelus dromedarius*, activité antibactérienne, activité antioxydante.

Abstract : camel milk and urine have traditionally been used to treat various diseases , infection .. etc. this traditional pharmacopoeia practice requires scientific examination . our project aims to study the biological effects of LC and UC .In the present study, samples of milk and urine were taken Dornic acidity, pH and density tests were carried out in order to assess the state of freshness and stability of milk and to assess its abundance in total protein and of their fractions (which are very well responded to in particular by their antioxidant and antibacterial effects), the dosage was carried out by the method of LOWRY *et al.* (1951). The results showed the freshness and stability of the milk and its high protein content (total, caseic and lactoseic). On the other hand, and for the urine sample, the pH test plus a urine balance were made and which revealed that, urea, the main constituent of urine known for its toxicity, is only present in the urine. trace state in the urine of chamelles Urinary determination of polyphenols revealed a content of 0.2054 ± 0.0365 mg EAG / LU Phenolic compounds such as polyphenols were also detected The results of antioxidant activity in using the FRAP test has shown that milk has significant antioxidant power. The evaluation of the antioxidant activity of camel urine and of the mixture (urine + milk) by the DPPH test showed that the latter have a very important antioxidant activity with an IC₅₀ value (0.066 g / l, 0.081 g / l, respectively). This activity is not only due to the presence of the phenolic compounds but probably to other compounds which have not yet been discovered. The study of the antibacterial activity showed that the camel's milk of the Sahrawi population has no effect on the bacterial strains tested. On the other hand, urine showed remarkable antimicrobial activity against the targeted strains (*E. coli*, *P. aeruginosa* and *Klebsiella sp.*), The strain of *E. colia* was the most sensitive with a zone of inhibition of 26 ± 0.005 mm.

Key words: urine, milk, *Camelus dromedarius*, antibacterial activity, antioxidant a

ملخص: يستخدم الحليب الابل و بولها تقليديا لعلاج الامراض و الالتهابات المختلفة الخ . تتطلب هذه الممارسة الدوائية فحصا علميا دقيقا . يهدف مشروعنا الى دراسة التأثيرات البيولوجية للحليب و بول الابل .

في هذه الدراسة ، تم أخذ عينات من الحليب والبول لاختبار الحموضة ودرجة الحموضة والكثافة لتقييم حالة نضارة واستقرار الحليب وتقييم وفرة البروتينات الكلية ومستوياتها و ايضا اجرائها (التي تستجيب بشكل خاص من خلال تأثيراتها المضادة للأكسدة والمضادة للجراثيم) ، تم إجراء الفحص بواسطة طريقة (LOWRY *et al.*, 1951) . أظهرت النتائج نضارة واستقرار الحليب ومحتواه العالي من البروتين (الكلية ، اللاكتوزيك) . من ناحية أخرى ، بالنسبة لعينة البول ، تم إجراء اختبار الأس الهيدروجيني بالإضافة إلى توازن البول والذي أظهر أن اليوريا ، المكون الرئيسي للبول المعروف بسميته ، موجودة فقط في البول . الحالة النزرة في بول الحاميل أظهر التحديد البولي للبوليفينول محتوى ± 0.2054 EAG / LU ملجم 0.0365 تم الكشف عن المركبات الفينولية مثل البوليفينول أيضاً نتائج نشاط مضادات الأكسدة في أظهر استخدام اختبار FRAP أن الحليب يحتوي على قوة كبيرة من مضادات الأكسدة . أظهر تقييم النشاط المضاد للأكسدة لبول الإبل والمزيج (بول + لبن) باختبار DPPH أن الأخير له نشاط مضاد للأكسدة مهم للغاية بقيمة $IC_{50} 0.066$ جم / لتر ، 0.081 جم / لتر ، على التوالي) . هذا النشاط ليس فقط بسبب وجود المركبات الفينولية ولكن ربما بسبب المركبات الأخرى التي لم يتم اكتشافها بعد . أظهرت دراسة النشاط المضاد للبكتيريا أن لبن الإبل لدى السكان الصحراويين لا يحتوي على التأثير على السلالات البكتيرية المختبرة . من ناحية أخرى ، أظهر البول نشاطاً مضاداً للميكروبات ضد السلالات المستهدفة (*E. coli* و *P. aeruginosa* و (*Klebsiellasp.* وسلالة *E. coli* هي الأكثر حساسية مع منطقة تثبيط ± 26 mm.0.005