République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE AHMED DRAYA -ADRAR

FACULTE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Mémoire de fin d'étude

En vu de l'obtention du diplôme de Master Académique en Agronomie

Option : Système de Production Agro-écologique

Thème

Etude physico-chimique et microbiologique du lait de la chamelle « *Camelus dromedarius* »collecté localement à la commune Adrar

Présenté par Mr. BENSADEK Ismail

Soutenu le : 26 Juin 2019

Devant le jury

Mr NANI Abdelhafid	MCB Univ d'Adrar	**Président**
Mr ABBAD Ahmed	MAA Univ d'Adrar	**Examinateur**
Mlle Khawla HADEF	MCB Univ d'Adrar	**Promotrice**
Mlle Wahiba BOUFELDJA	MCB Univ d'Adrar	**Co promotrice**

Année Universitaire : 2018 / 2019

قـــال تـــعالى:
(أَفَلا يَنْظُرُونَ إِلَى الأِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ) (الغاشية:17)

Dédicace

A la mémoire de, ma mère, ma sœur, mes frères, mes grands-pères et mes grandes mères

J'aurais tant aime que vous soyez présents.

A mon père qui je ne sais jamais comment exprimer mes sentiments pour leur sacrifices et tendresses ;

Mes frères : Abdelwaheb, Hicham et Omar.

Ma sœur Naima, et ces enfants Boufeldja, Ichraf, Abodihaj,Farah et a la mémoire lhadj Ahmed;

A ma femme halima et mes enfants Abdelmalek, mohammed taha et mohammed Amdjed.

A toute la famille Bensadek et Djaber ;

A la famille baya : Fatiha, soumia, Slimane, Mohammed et a la mémoire de ces parents ;

A la famille Azzouze : Abdelkkebir et à la mémoire de son père ami Tahar.

اللهم أرحمني و أرحم والديا و أرحم من علمنا و أرحم من له الحق علينا

Remerciements

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma promotrice de mémoire, **Melle Hadef.Kh,** maitre de conférences à l'université d'Adrar. Je la remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé au cours de mes recherches;

Je remercie vivement le président de jury **Mr NANI Abdelhafid,** maitre de conférence à l'université d'Adrar, pour avoir accepté de présider ce jury et je tiens également à présenter mes remerciements à **Mr ABBAD Ahmed,** maitre assistant à l'université d'Adrar**,** d'avoir accepté d'être examinateur et membre de ce jury ;

Je remercie également **Melle BOUFELDJA .W**, maitre de conférences à l'université d'Adrar ,pour son assistance ;

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire :

- l'équipe département microbiologique de laboratoire du **CACQE** , Adrar surtout

Mr BOUDAOUD Abdelkader et **Mr KIGMO Abdellah** ;

- les enseignants de centre de formation professionnelle « bel alem bey » surtout **Mr KIYACHE Abdelkrim** ;

-l'équipe de laboratoire d'autocontrôle **''Adrar lait''**

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès à la zone d'étude,surtout les éleveurs « berbouchi M, Salek A, Ghanami AEK, Badi A, Regadi M » et qui m'ont aidée lors de la réalisation des prélèvements.

Je remercie tous ceux qui m'ont aidé à la réalisation de ce modeste travail de près ou de loin

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

BENSADEK Ismail

ملخص

ركزت هذه الدراسة على تحليل عينات حليب الإبل من سلالة "Targui" المأخوذة من بلدية أدرار. تم إجراء التحليل الفيزيائي والكيميائي والحيوي لـ "50"عينة حليب الإبل من خلال قياس درجة الحموضة (6.24 إلى 6.86) ، الحموضة بالمعايرة (15.5 درجة إلى 18.4 درجة) ، الكثافة (1022 إلى 1033.8) ، إجمالي المواد الصلبة (116.6 إلى 126 جم / l) ، المعادن (6 إلى 6.9 جم / لتر) ، الدهون (28 إلى 35.1 جم) / لتر) اللاكتوز (46.4 إلى 48.4 جم / لتر) ، نقطة التجمد (-0.469 إلى -0.494 درجة مئوية) ، البروتينات (31.7 إلى 33.1 جم / لتر) ، وفيتامين ج(29 إلى 39 ملغ / ل) ، الناقلية الكهربائية (6.08 إلى 6.16 مللي / سم) وغياب المضادات الحيوية. كشفت هذه التحليلات أن الحليب الذي تم جمعه بشكل عام يحتوي على تركيبة تشبه إلى حد ما حليب السلالات الأخرى و كذا حليب البقر.

يحتوي الخط الميكروبيولوجي ل"50"عينة من حليب الإبل على العديد من الصفات الميكروبية للجودة بوحدة تشكيل المستعمرات في كل واحد ملل على: مجموع بكتيريا الهوائية الحرارية ($1.6.10^3$ إلى $4.4.10^3$) ، القولونيات الكلية (4 إلى $1.5.10^2$) ، القولونيات البرازية أقل من 6 ، المكورات العنقودية الذهبية والخمائر والعفن كحد أقصى 2.10^2 وغياب السالمونيلا والكلوستريديوم المرجعة للسلفيت. تؤكد هذه التحليلات النوعية الميكروبيولوجية الجيدة ، مما يدل على صحة الإبل وصحة عملية الحلب.

كلماتدالة : camelusdromedarius ، الجمل ، الحليب ، targui والجودة.

Résumé

Cette étude a porté sur l'analyse des échantillons de lait de chamelle de la race "Targui" prélevés a la commune d'Adrar. L'analyse physico-chimique et biochimiques des "50" échantillons du lait de chamelle a été réalisée en mesurant le pH (6,24 à 6,86), l'aciditétitrable (15,5°D à 18,4°D), la densité (1022 à 1033,8), l'extrait sec total (116,6 à 126 g/l), les minéraux (6 à 6,9 g/l), la matière grasse (28 à 35,1 g/l) le lactose (46,4 à 48,4 g/l), point de congélation (-0,469 à -0,494°C), les proteins (31,7 à 33,1 g/l), la vitamine C (29 à 39 mg/l), la conductivité électrique (6,08 à 6,16 mS/cm) et l'absence des antibiotiques. Ces analyses ont révélé que le lait collecté présente globalement une composition plus ou moins similaire à celle du lait des autre races et notamment les bovins.

A la lignemicrobiologique des "50" échantillons de lait camelin comporte plusieurs attributs microbiens de la qualité en (UFC/ml) tel que : FAMT ($1,6.10^3$ à $4,4.10^3$),les coliformes totaux (4 à $1,5.10^2$), les coliformes fécaux inférieures à 6, les *staphylocoques aureus* et les levures et moisissures inférieures a 2.10^2 et l'absence des salmonelles et des clostridium sulfitoréducteurs. Ces analyses confirme la bonne qualité microbiologique, ce qu'indique la bonne santé des chamelles et l'hygiène de la traite.

Mots-clés : *Camelusdromedarius*, camelle, Lait, Targui et qualité.

Summary

This study focused on the analysis of camel milk samples of the "Targui" breed taken from the commune of Adrar. The physico-chemical and biochemical analysis of the "50" camel milk samples was performed by measuring pH (6.24 to 6.86), titratable acidity (15.5 ° to 18.4 °) , density (1022 to 1033.8), total solids (116.6 to 126 g / l), minerals (6 to 6.9 g / l), fat (28 to 35.1 g) / l) lactose (46.4 to 48.4 g / l), freezing point (-0.469 to -0.494 ° C), proteins (31.7 to 33.1 g / l), vitamin C (29 to 39 mg / l), electrical conductivity (6.08 to 6.16 mS / cm) and the absence of antibiotics. These analyzes revealed that the milk collected overall has a composition that is more or less similar to that of the milk of other breeds and in particular cattle.

A microbiological line of "50" camel milk samples has several microbial attributes of quality in (CFU / ml) such as: FAMT (1.6.103 to 4.4.103), total coliforms (4 to 1.5.102), faecal coliforms less than 6, staphylococci aureus and yeasts and molds below 2.102 and the absence of Salmonella and Clostridium sulphito-reducing agents. These analyzes confirm the good microbiological quality, which indicates the good health of the camels and the hygiene of the milking.

Keywords: camelusdromedarius, camel, milk, targui and quality.

Tables des matières

Liste des tableaux ……...……. **I**

Liste des figures……...……. **II**

Liste des Abréviations …….……...…... **III**

Liste des annexes ……...…. **IV**

Introduction…….....……. **1**

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Synthèse bibliographique

Chapitre I. Aperçu sur le dromadaire

1.1. Généralité ……..…...……. **2**

1.1.1. L'origine ……..…… **2**

1.1.2. Taxonomie…… **3**

1.2. Population du dromadaire ……. **5**

1.2.1 Dans le monde …….. **5**

1.2.2 En Algérie …… **5**

1.3. Les races algériennes de dromadaire…….. **7**

1.4. Les besoins nutritionnels ……. **7**

1.4.1. Les besoins d'entretien …… **8**

1.4.2. Les besoins de croissance et d'engraissement……..…… **8**

1.4.3. Besoins de gestation et lactation……... **8**

1.4.3. Besoins hydrique, minéraux et la vitamine C……. **8**

Chapitre II. Lait de chamelle

2.1. Généralités…….. **10**

2.2. Caractéristiques du lait…… **11**

2.2.1. Caractéristiques organoleptiques ……. **11**

a. L'acidité……. **12**

b. La densité ……. **12**

c. L'extrait sec total (EST)…… **12**

d. Le PH (potentiel hydrogène)…… **12**

e. La Conductivité électrique (CE)…… **12**

f. Point de congélation…….. **13**

2.2.3. Caractéristiques biochimique…… **13**

a. le Lactose ……. **13**

b. La Matière grasse……. **13**

c. Les minéraux……. **13**

d. La vitamine C …….. **14**

e. Les protéines ……. **14**

2.2.4. Caractéristiques microbiologiques…… **14**

a. La flore mésophile totale (FAMT) …….. **15**

b. Les coliformes totaux et fécaux…… **15**

c. Les colostridiumsulfito-réducteurs ……. **15**

d. Les *staphylococcus aureus*…… **15**

e. Les salmonelles……. **16**

f. Les levures et les moisissures…….. **16**

2.2.5. Caractères thérapeutiques……. **16**

a. Contre le diabète…… **16**

b. La lactoferrine contre le cancer (in-vitro) …… **16**

c. L'effet du lait de chamelle sur les fonctions hépatiques et rénales ……. **17**

PARTIE EXPERIMENTALE

II. Matériel et méthodes……. **18**

II.1. L'objectif de travail……... **18**

II.2 La zone d'étude ……. **18**

II.2.1. Localisation …… **18**

II2.2. Climat……... **19**

II.2.3. Nutrition des chamelles …….. **20**

II.3. Échantillonnage ……... **20**

II.4. Prélèvement …….. **21**

II.5. Méthodes d'analyses ……. **22**

II.5.1. Analyses physico-chimiques……... **22**

II.5.2.1. Mesure de PH (potentiel hydrogène) ……. **22**

II.5.1.2 Détermination de l'acidité ……. **22**

II.5.1.3. Détermination de la densité …… **23**

II.5.1.4. Détermination de la teneur en matière grasse …… **23**

II.5.1.5. Déterminations de l'extrait sec total…… **24**

II.5.1.6. Détermination de la conductivité électrique……..……...…… **25**

II.5.1.7. Détermination des antibiotiques……..…… **25**

II.5.2. Analyse microbiologiques……...…… **26**

II.5.2.1. Préparation des dilutions décimales…… **26**

II.5.2.2. La recherche de la flore aérobie mésophiles totaux…….. **26**

II.5.2.3. La recherche des coliformes totaux et coliformes fécaux…… **27**

II.5.2.4. La recherche des *staphylococcus aureus*…… **28**

II.5.2.5. La recherche des colostridiums sulfito-réducteurs…….. **29**

II.5.2.6. la recherche des salmonelles…… **29**

II.5.2.7. La recherche des levures et les moisissures …… **30**

II.5.3. Analyse biochimiques……. **31**

II.5.3.1. Dosage de la vitamine C…….. **31**

II.5.4. Détermination de certains paramètres ……..…… **31**

III. Résultats et discussion…… **33**

III.1.Caractères des chamelles étudiées …… **33**

III.2. Résultats d'enquête…….. **34**

III.3. Résultats des analyses physico-chimiques ……. **36**

III.4. Résultats des analyses microbiologiques……. **39**

III.5. Résultats des analyses biochimiques…… **42**

III.6. Variation des teneurs selon les stades de lactation……... **44**

Conclusion …… **48**

Références bibliographiques…… **49**

Annexes…… **57**

Liste des tableaux

Tableau	Intitulé	page
1	Réserve des Camélidés dans le monde	5
2	Les différentes races des dromadaires en Algérie	7
3	Données climatique de la wilaya d'Adrar de1982 à 2012	20
4	Facteurs communs entre les chamelles étudient	33
5	Potentiel de production laitière (l/j) des 25 chamelles	34
6	Résultats des analyses physicochimiques des échantillons du lait	35
7	Résultats des analyses biochimiques des échantillons du lait	41

Liste des figures

Figure	Intitulé	page
1	Classification zoologique des Camélidés	4
2	Evolution de l'effectif des dromadaires en Algérie	6
3	Visions satellite de la zone d'étude marché à bestiaux	19
4	Échantillonnage et prélèvements	21
5	Mesure de pH (la marque HANNA, référence HI2211).	22
6	Détermination de l'acidité titrable	23
7	Technique de mesure de la densité par lactodensimètre.	23
8	La préparation des échantillons et la lecture de résultat sur le butyromètre	24
9	détermination d'EST (étuvage et pesage d'échantillon étuvé).	24
10	Mesure de la CE à l'aide d'un Conductimètre portable	25
11	Préparation des dilutions décimales pour la recherche microbiologique	26
12	Test de présomption des coliformes après incubation	28
13	Colonies des *staphylococcus aureus* dans milieu Baird-Parker.	28
14	Résultats négative sur RappaportVassiliadis et Sélénite Cystéîné	30
15	Analyseur numérique « lactostar Gerber funk »	32
16	Production laitière moyenne (l/j) selon le stade de lactation (mois)	34
17	Répartition des consommateurs du lait de la chamelle selon leurs intérêts.	36
18	La relation entre le pH et de l'acidité titrable du lait cru de chamelle	38
19	Résultats de la charge maximum et minimum de différents microorganismes recherchés	39
20	Résultats de dénombrement des coliformes et les coliformes fécaux en (UFC/ml)	41
21	Le taux de l'extrait sec total selon le stade de lactation (mois)	44
22	La teneur en matière grasse selon le stade de lactation	44
23	la teneur en lactose selon le stade de lactation	45
24	la teneur en sels minéraux selon le stade de lactation	45
25	la teneur en protéines selon le stade de lactation	46
26	La teneur en vitamine C selon le stade de lactation	46

Liste des abréviations

%	**P**our **c**ent
°C	**D**egré **C**elsius
°D	**D**egré **D**ornic
ADN	**A**cide **d**ésoxyribo**n**ucléique
CACQE	**C**entre **A**lgerrienne de **c**ontrôle de la **q**ualité et l'**e**mballage
CE	**C**onductivité **é**lectrique
CEAEQ	**C**entre d'**e**xpertise En **A**nalyse **E**nvironnementale Du **Q**uébec
DA/L	**D**inars **A**lgérien **p**ar **l**itre
E.coli	**E**scherichia **c**oli
EPT	**E**au **p**eptonée**t**amponnée
ESD	**E**xtrait **s**ec **d**égraissé
EST	**E**x**t**rait **s**ec **t**otal
FAMT	**F**lore **a**érobie **m**ésophile **t**otal
FAO	**F**ood and **A**griculture **O**rganization
g	**G**ramme
h	**H**eur
ISO	**I**nternational **O**rganization for **S**tandardization
ITELV	**I**nstitut **T**echnique des **Elev**ages
Kg	**K**ilo**g**ramme
KJ	**K**ilo**j**oule
l/j	**L**itre par **j**our
MADRP	**M**inistère de l'**A**griculture, du **D**éveloppement **R**ural et de la **P**êche
mg	**M**illi**g**ramme
MG	**M**atière grasse
MJ	**M**illijoule.
ml	**M**illi**l**itre
mn	**M**i**n**ute
mS/cm	**M**illi-**s**iemens par **c**enti**m**ètre
NA	**N**orme **a**lgérienne
NPP	**N**ombre le **p**lus **p**robable
OGA	**O**xytetracycline-**g**lucose-yeast extrat**A**gar
PCA	**P**late **c**ount **a**gar
S/C	**S**imple **c**oncentration
tr/mn	**T**ou**r** par **m**i**n**ute
TSE	**T**ryptone-**s**el-**e**au
UF	**U**nité **f**ourragère
UFC	**U**nité **f**ormant **c**olonie
UI	**U**nité **i**nternationale
Vit C	**vit**amine **C**
VF	**V**iande **f**oie

Liste des annexes

Annexe	Titre	Page
01	Les dates de prélèvement	57
02	Fiche d'enquête	58
03	Matériel d'analyse physicochimique	59
04	Matériel d'analyse microbiologique	60
05	La table NPP de Mac Gardy	64
06	Dosage de la vitamine C	65
07	Analyseur Lactostar	65

Introduction

Introduction

Le lait contient des nutriments essentiels pour la santé humaine. Il fait partie des produits de large consommation en raison de sa richesse nutritionnelle : protéines, matière graisses, lactose, sels minéraux, vitamines et eau. En 2015, FAO a classé les principaux producteurs de lait. En première position on trouve l'Union européenne (avec 20% de la production mondiale) et l'Inde (20 %). Par suite on trouve : les États-Unis (avec 12%), le Pakistan (6%) et la Chine (5%) **(FAO, 2017)**.

On estime que 85% du lait produit et commercialisé à travers le monde provient de la vache. La chamelle occupe une place minime (quelques pourcentages), loin derrière la bufflonne ou même la chèvre et la brebis.

L'Algérie est l'un des plus grands consommateurs de lait en Afrique avec une moyenne annuelle de 110 à 115 litres par habitant **(Kabir, 2015).** La production laitière nationale collectée durant l'année 2012 a été de 2,3 milliards de litres dont la consommation est assurée sous forme de lait fermenté ou plus généralement cru **(ITELV, 2012).**Ces produits considérés comme des produits terroir, fortement associés à une identité culturelle locale ont la réputation de présenter des propriétés médicinales et probiotiques auxquelles l'industrie agro-alimentaire commence à s'intéresser.

Le lait de chamelle, notamment, présente des propriétés antibiotiques et un certain nombre d'effets prophylactiques **(Al-Awadi et Srikumar, 2001)**. C'est un élément important pour le régime alimentaire humain dans de nombreuses régions de monde. C'est un aliment précieux des différentes régions de Sahara. Notamment pour la population nomade, il ressemble un peu à celui de la vache, mais il a une similitude parfaite à celui du lait maternel **(Siboukeur, 2007).**

L'objectif de notre étude est de caractériser la qualité physicochimique, microbiologique et du lait cru de chamelle collecté localement au niveau de la wilaya d'Adrar avec précision de la race « Targui » et le rang de lactation. Le manuscrit a été organisé en conséquence. Il est scindé en trois parties. Dans la première partie, nous aborderons une synthèse bibliographique subdivisée en deux chapitres concernant le dromadaire et le lait de chamelle. La deuxième partie sera consacrés à la description de la méthodologie pour l'étude de la qualité physicochimique, microbiologique et du lait cru de chamelle et enfin, les résultats obtenus seront décrits et discutés dans une troisième partie.

Synthèse bibliographique

Chapitre I:

Aperçu sur le dromadaire

1.1. Généralité

Pendant des siècles, le chameau a été considéré comme un animal très important dans les régions désertiques en raison de sa capacité de supporter de conditions très dures (Température élevée et sècheresse), à fournir du lait, de la viande, et son utilisation comme un moyen de transport. Cependant, le développement des courses de chameaux au Moyen-Orient a conduit à une augmentation de la valeur du dromadaire de course **(Niasari-Naslaji *et al.*, 2009).**

Le dromadaire occupe une place prépondérante dans la vie économique et sociale des communautés de la wilaya d'Adrar en matière de transport, production de viande et du lait et aussi en fantasia.

Les besoins nutritionnelles de dromadaires basés sur le pâturage par des systèmes déférents. En grand terme il existe deux modes d'élevage : l'élevage en extensif (communément suivi, pratiqué dans des parcours et des vastes superficies et qui se base sur la végétation naturelle) et l'élevage en intensif (en limitation et qui se base sur l'utilisation des complémentations alimentaires), à la limite de ces deux modes s'ajoute un autre système d'élevage, c'est le mode semi-intensif **(Medjour, 2014).**

Dans l'élevage semi-intensif, les cheptels sont maintenus en stabulation durant toute la saison sèche, les troupeaux camelins, constitués uniquement de femelles laitières et qui reçoivent une ration alimetaire le matin avant de partir à la recherche de pâturages dans les zones périphériques de la ville. Ils reviennent très tôt dans l'après-midi et reçoivent de l'eau et une complémentation alimentaire composée de tourteau d'arachide, de son, de riz, de blé etc **(Correa, 2006).**

1.1.1. L'origine

La domestication des camélidés reste encore mal documentée mais des travaux récents de génétique moléculaire ont permis de faire des avancées importantes dans la connaissance de la dispersion de l'espèce à partir de son noyau d'origine dans la péninsule arabique (dromadaire) ou en Asie Centrale (Bactriane), tous les dromadaires du monde proviennent de cette région du Sud-Est de la péninsule arabique, un premier génotype ayant migré vers l'asie du Sud et passant par le Sinaï vers l'afrique du nord, du centre et de l'ouest, et un second génotype ayant migré vers la corne de l'Afrique, avec quelques « croisements » avec le premier génotype dans une partie de l'afrique centrale.

Un troisième génotype n'aurait pas migré et constitue un groupe isolé dans les parties

montagneuses de l'Arabie du Sud. C'est à ce dernier groupe qu'appartient par exemple le type Al-Adhana **(Almathen *et al.*, 2011).**

1.1.2. Taxonomie

Les Camélidés d'Asie, confrontés au froid et à l'aridité comme dans le désert de Gobi, évoluèrent en chameau à deux bosses : le chameau de Bactriane. Ceux qui se déplacèrent dans les régions chaudes et arides, Afrique et Moyen-Orient, évoluèrent en chameau à une bosse nomé le dromadaire. La famille des camélidés ne comprend que deux genres: C*amelus* 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 (**Faye,1997; Musa *et al.*, 1990)**.

Mais en fait, embryologiquement, ces différences ne sont pas distinct et le croisement est possible, et de là on considère que *Camelus dromadarius* et *Camelus bactarianus* sont deux sous-espèces d'une espèce unique (**Titaoune, 2006).**

La classification se fait en fonction de : taille (lourde ou légère), zone d'habitat (plaine ou montagne), couleur de la robe comme en Arabie Saoudite, Tribu comme au Soudan. Ils sont généralement, divisés en trois types à savoir les dromadaires de course, de transport et mixtes **(Issam et Osman, 2005).**

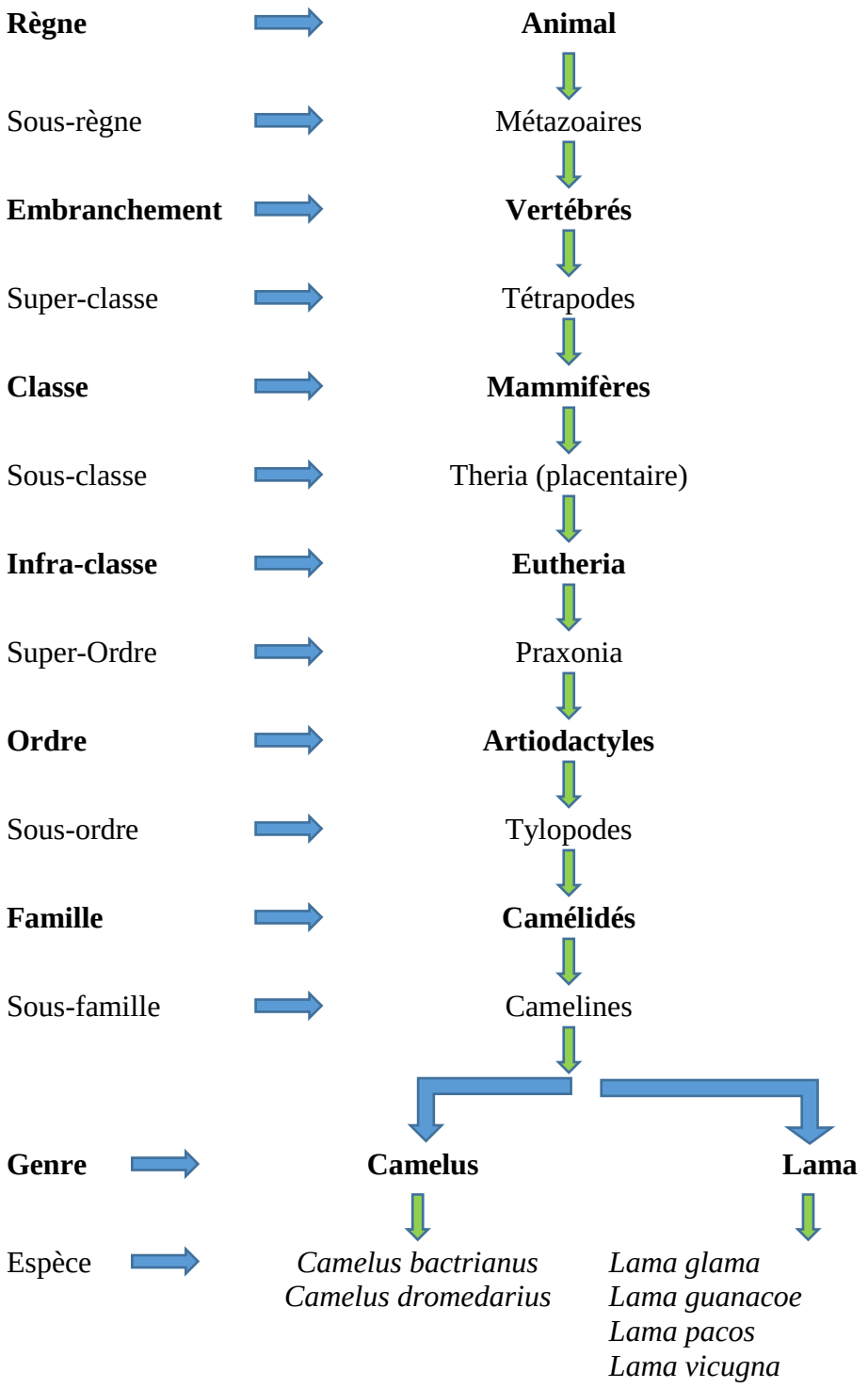


Figure 1 : Classification zoologique des Camélidés **(Faye, 1997 et Musa, 1990)**

1.2. Population du dromadaire

Des facteurs influées sur l'exactitude des statistiques ou la population des dromadaires, parmi les quelles :

- L'absence de vaccination obligatoire pour cette espèce ;
- L'éloignement des zones de pâturage, le système particulier de ce dernier qui caractérisé par le déplacement fréquemment.

1.2.1. Dans le monde

Un classement statistique effectué par **FAO (2014),** repartis les 10 premier pays producteurs mondiale cameline de 27.777.346 têtes, dont Somalie présente 30% de cette production, et l'Algérie a la 14éme classe avec une production de 354.465 de tètes soit 2% de la production mondial.

Tableau 1 : Réserve des Camélidés dans le monde **(FAO, 2014).**

Classement	**Pays**	**Production (**par têtes)
1	Somalie	7150000
2	Soudan	4792000
3	Kenya	2937262
4	Niger	1720185
5	Tchad	1550000
6	Mauritanie	1525000
7	Ethiopie	1164100
8	Pakistan	1015000
9	Mali	998500
10	Yémen	460000
14	Algérie	354465

1.2.2. En Algérie

Selon **Meguellati** et ses collaborateures **(2018),** les évolutions fondamentales qui se sont amorcées ou poursuivies dans le domaine des productions camelines au niveau National, territorial et régional (Adrar). Les tendances constatées sont dans l'ensemble suffisamment nette. Elles montrent dans quel sens au cours des années qui s'échelonnent depuis 2000 à 2015 se sont orienté les évolutions des effectifs camelins en Algérie. D'une

façon générale, on peut conclure que :

- Le cheptel camelin national a connu une augmentation en nombre au cours de la période 2000-2015 ;
- L'évolution des effectifs varie entre les étages bioclimatiques et les diverses wilayas du pays ;
- Au terme de cette recherche il s'avère que la connaissance de l'évolution des effectifs est indispensable pour pouvoir répondre aux besoins d'une population de plus en plus urbanisée **(Faye *et al.*, 2014)** ; sachant bien que dans ces espaces désertiques, le dromadaire est l'unique animal capable de fournir la ressource protéique ;
- Par ailleurs des enquêtes approfondies sur la structure des troupeaux et des exploitations (auprès des éleveurs, et des réseaux d'information comptable) méritent d'être poursuivis et amplifiés.

En Algérie selon **FAO (2018),** une bonne évolution des effectifs camelins a 379094 têtes en 2016 comme il indique cette évolution à la figure 2 ci-dessous :

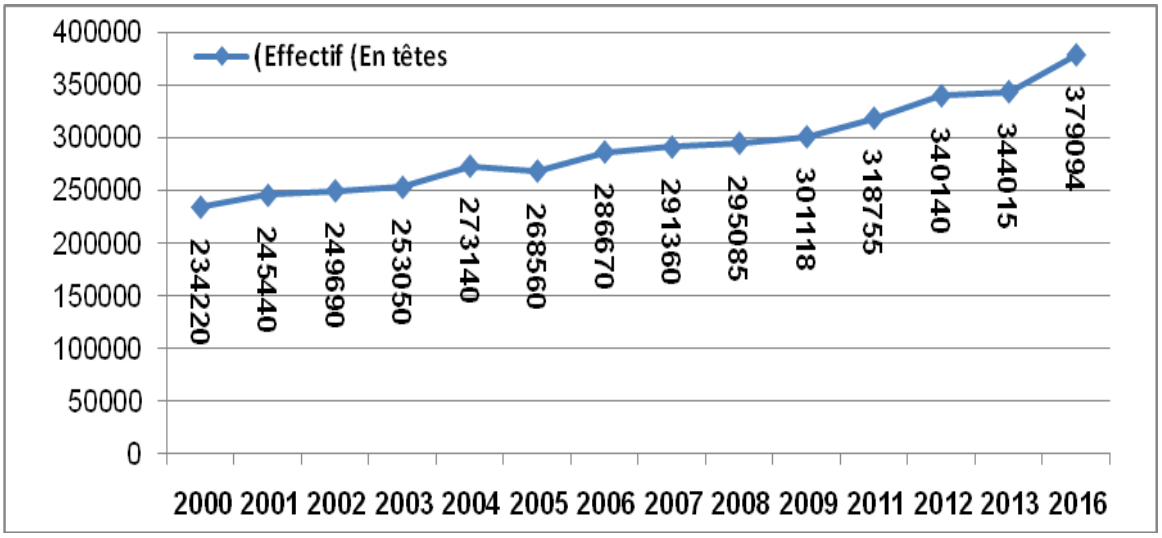


Figure 2 : Evolution de l'effectif des dromadaires en Algérie

(FAO, 2018 ; M.A.D.R.P ,2015)

Le dromadaire en Algérie confiné dans trois aires principales d'élevage (sud-Est, Sud-Ouest et extrême Sud) et réparti à travers 17 wilayas, dont 83% sont cantonnés dans 8 wilayas sahariennes en Ouargla, Ghardaïa, El-Oued, Tamanrasset, Illizi, Adrar, Tindouf et Béchar et 17 % dans 9 wilayas steppiques, à savoir Biskra, Tebessa, Khenchela, Batna, Djelfa, El-Bayad,Naâma,Laghouat et M'sila **(Senoussi *et al.*, *2017*)**

1.3. Les races algériennes de dromadaire

Selon **Ben aissa (1989),** les différentes races rencontrées en Algérie se trouvent dans les trois pays d'Afrique du nord, ce sont des races de selle, de bât et de trait.

Tableau 2 : les différentes races des dromadaires en Algérie **(Ben aissa, 1989)**

N°	Les races	caractères et/ou utilisation	Répatition (territoire)
01	**Le Chaambi**	Très bon pour le transport, moyen pour la selle.	- Grand ERG occidental au grand ERG Oriental ; - Metlili des Chaambas.
02	**L'Ouled Sidi Cheikh**	Un animal de selle	- Les hauts plataux de grand ERG occidental
03	**Le Sahraoui**	Est issu de croisement Chammbi et Ouled Sid Cheikh, C'est un excellent méhari.	- Grand ERG occidental au centre de Sahra.
04	**L'Ait Khebbache**	Un animal de bât	-Sud-ouest
05	**Le Chameau de la Steppe**	Utilisé pour nomadisme rapproché	- Les limites sud de la steppe
06	**Le Targui ou race des Touaregs du Nord**	- Excellent méhari, animal de selle par excellence souvent recherché au Sahra comme reproducteur	- Le Hoggar et le Sahra Central
07	**L'ajjer**	Bon marcheur et porteur.	Se trouve dans le Tassili d'Ajjer
08	**Le Reguibi**	Très bon méhari	- Sahra Occidental, le sud Orannais (béchar, tindouf), son berceau Oum El assel (Reguibet)
09	**Le chameau de l'Aftouf**	Utilisé comme animal de trait et de bât	- La région de Reguibet (Tindouf, Béchar)

1.4. Les besoins nutritionnels

Selon **Faye (1997)**, pendant longtemps, on a considéré que les besoins nutritionnels du dromadaire étaient comparables à ceux des bovins. Quelques travaux récent d'appuyant sur les techniques de calorimétrie indirecte ont permis de préciser les besoins nutritionnels énergétiques et azotés et l'espace en fonction des différentes phases physiologiques, Toutefois, ces résultats obtenus sur un petit nombre d'animaux doivent être confirmés .Les besoins cité par l'auteur sont :

1.4.1. Les besoins d'entretien

Les besoins d'entretien du dromadaire adulte sont éstimés à 1,2 Unité Fourragère (UF) par 100kg de poids vif. Pour des animaux en déplacements quotidiens, les besoins énergétiques d'entretien doivent être majorés de 20% pour tenir compte de la dépense musculaire. Les besoins azotés d'entretien sont estimés à 90g de protéine brutes par 100 kg de poids vif. Ceci correspondant à des valeurs inférieures à celles des autres herbivores domestiques, du fait des capacités de recyclage déjà évoquées.

1.4.2. Les besoins de croissance et d'engraissement

Les besoins de croissance et d'engraissement varient. Une croissance de 100 g par jour nécessite un apport de 4 MJ d'énergie métabolisable en plus des besoins d'entretien. Le coefficient d'utilisation de cette énergie est en moyenne de 61%, ce qui signifie que pour 100 KJ d'énergie métabolisable, 61 sont effectivement retenus par les tissus et 39 sont dégagés sous forme d'extrachaleur. Ce coefficient est nettement supérieur à celui des bovins (42%) et des ovins (56%). Pour une croissance de 100g par jour, il est nécessaire d'apporter 0,3UF d'énergie nette en plus des besoins d'entretien.

1.4.3. Besoins de gestation et lactation

Concernant les protéines digestibles, les besoins ont été estimés à 290 g par jour pendant le dernier tiers de gestation pour une chamelle de 400Kg de poids vif**.**

Pour produire 1 Kg de lait à 4% de matière grasse, la chamelle besoin de 5KJ d'énergie métabolisable (soit 3,5 KJ d'énergie nette) et de 55 g de protéines digestible. La chamelle transforme l'énergie métabolisable alimentaire en lait avec une efficacité de 70%, ce qui représente en moyenne une valeur supérieure à celle des bovins.

1.4.4. Besoins hydrique, minéraux et la vitamine C

Les besoins quotidiens sont de l'ordre de 6 litres par 100Kg de poids vif. Ils sont divisés par deux lors de conditions favorable (saison fraiche et humide). Chez la femelle allaitante, la production laitière augmente les pertes hydriques du lait de la teneur en eau du lait et l'augmentation du métabolisme de base induit par la lactogénèse.

Les besoins en sel (chlorure de sodium) sont en revanche, ils sont estimés à 20g par100 Kg de poids vif. Cela correspond pour un animal de 400Kg à un apport de 28 à 34 Kg de sel par an.

Les besoins de la chamelle allaitante sont estimés à 1,9g de calcium et 1,1g de phosphore par litre de lait produit

En revanche, les besoins en vitamines ne sont pas connus.il est vraisemblable. Cependant que les besoins en vitamine C soient importants chez la chamelle allaitante compte-tenu de la richesse du lait en cet élément. Toutefois, comme chez les ruminants, l'essentiel de l'acide ascorbique est synthétisé au niveau du foie.

Chehma (2005), en cas de stabulation, le dromadaire n'exige pas de bons fourrages.

Synthése bibliographique

Chapitre II:
Lait de chamelle

2.1. Généralités

Le lait de chamelle a une couleur blanc-mat, conséquence de sa composition pauvre en matière grasse et en caroténoïde **(Mal et Pathak, 2010)**. Ces aspects dépendent souvent de physionomie des pâturages et de la disponibilité de l'eau **(El Imam Abdalla, 2012).**

En milieu désertique, il est difficile, voire impossible de recueillir des données chiffrées fiables sur la production du lait camelin. Autres facteurs, y compris la race, la durée de lactation, l'alimentation et les conditions de gestion des cheptels jouent un rôle important dans l'inconsistance des données **(Cardellino *et al.*, 2004).**

Les dromadaires soumis à un élevage traditionnel type extensif (communément suivi, pratiqué dans des parcours et des vastes superficies et qui se base sur la végétation naturelle), dont la production varie de 4 à 14 kg avec un maximum de 19 kg par femelle laitière et par jour **(Medjour, 2014),** Tandis que **(Siboukeur, 2007)** notent que les populations camelines Algériennes, tel que (population Sahraoui, en l'occurrence) peuvent être considérées comme bonnes laitières (6 à 9 l/j) vu la pauvreté de leur alimentation.

La variabilité des rendements laitiers observés est liée à divers facteurs dont:

- **Les facteurs climatiques**

La variabilité saisonnière du disponible fourrager, associée aux facteurs strictement climatiques (chaleur, aridité), joue évidement sur les performances laitières de la chamelle **(Medjour, 2014).**

- **L'alimentation**

L'amélioration des conditions alimentaires (régimes riches en fourrages verts renfermant de la luzerne, du mélilot ou du chou) prolonge la période de lactation et augmente la quantité de lait produite jusqu'à atteindre parfois le double. Par ailleurs, la disponibilité ou non de l'eau n'influence presque pas cette production qui n'est que faiblement diminuée en période de sécheresse. Une privation d'eau de 7 jours reste sans effet sur le niveau de production du lait **(Yagil *et al.*, 1994 ; Farah, 1993).**

- **Rang et stade de lactation**

Les chamelles qui mettent bas durant la saison d'abondance pastorale donnent un rendement laitier plus intéressant et plus stable que celles mettent bas durant la saison sèche. Ce facteur est reconnu par les éleveurs et l'utilisent pour leurs élevages et les activités de la sélection **(Ould Ahmed, 2009).**

Le stade de lactation est aussi prépondérant. En effet, une fluctuation de la production laitière est observée entre le début et la fin de la lactation. La plus grande partie du lait est produite durant les sept premiers mois **(Ellouze et Kamoun, 1989 ; Richard et Gerard, 1989).**

- **La race**

La race Hoor (somalienne) capable de produire en moyenne 8 litres par jour pour une lactation de 8 à 16 mois. Les races asiatiques, Malhah et Wadhah peuvent produire, respectivement jusqu'à 18,3 et 14 kg de lait par jour **(Ramet, 1993).**

Note que les populations camelines algériennes, (population Sahraoui, en l'occurrence) peuvent être considérées comme bonnes laitières (6 à 9 l/j) **(Ben aissa, 1989).**

- **Effet du statut sanitaire**

La plupart des troubles parasitaires (trypanosomiase, parasitisme gastro-intestinal, parasitisme externe) interfèrent avec la production. En milieu pastoral, l'utilisation d'intrants vétérinaires classiques destinés à la prévention contre les maladies parasitaires permet d'augmenter la production laitière des chamelles de plus de 65 pour cent **(Simpkin et *al.*, 1997).**

2.2. Caractéristiques du lait

2.2.1. Caractéristiques organoleptiques

Le lait camelin a une couleur blanche mate, cette couleur est notamment due à la structure et la composition de sa matière grasse, relativement pauvre en β-carotène. Il est légèrement sucré, avec un goût acide, parfois un peu salé et/ou amer. Le lait camelin a un

aspect plus visqueux que le lait de vache. Ces caractéristiques et surtout le goût sont liés au type de fourrage ingéré ainsi qu'à la disponibilité en eau **(Sboui *et al*., 2009).**

2.2.2. Caractéristiques physicochimiques

a. L'acidité

Le lait camelin cru, présente une acidité titrable de l'ordre de 18°D ±0,79, est plus bas que celui du lait de vache **(Chethouna, 2011).** L'acidité naturelle du lait est due d'une part à ses constituants tels que la caséine, l'albumine, les citrates, les phosphates et le dioxyde de carbone. Et d'autre part, est due à la formation d'acide lactique à partir du lactose par l'activité microbienne **(Bhavbhuti *et al*., 2014).**

b. La densité

La densité du lait est le rapport entre sa masse volumique et celle d'un même volume d'eau à 20°C. Elle dépend à la matière sèche et matière grasse. La valeur de la densité des échantillons de lait camelin est généralement de 1,028 à 1033. Elle est moins dense que celle du lait de vache **(Boubezari, 2010).**

c. L'éxtrait sec total (EST)

La teneur en matière sèche totale d'échantillons de lait camelin cru analysée est égale à130 g/l **(Kamoun, 1995).**

d. Le PH (potentiel hydrogène)

C'est une mesure de l'activité chimique des hydrons (protons ou ions) hydrogène en solution. La valeur moyenne du pH du lait de chamelle cru analyser, est égale à 6,37 ± 0,06. Elle est plus bas que celui du lait de vache (6,8) **(Chethouna, 2011).**

e. La Conductivité électrique (CE)

La conductivité électrique est affectée par la concentration des ions actuels dans le lait. Dans le lait de chamelle, environ 60 à 80% du courant est porté par les ions

Na+, K+, et Cl **(Mir et Sadk, 2018).** D'après une étude effectuée sur le lait de la chamelle par **Bhavbhuti** et ses collaborateurs **(2014)**, la CE a été de 6,08±0,057 (mS/cm).

f. Le Point de congélation,

Sa valeur moyenne pour le lait camelin varie de -0,53 à -0,61°C contre **(Siboukeur, 2007)**, et selon **(Faye, 1997)**, ce point varie entre -0,55 à -0,60°C avec une moyenne de -0,58°C. Le point de congélation du lait est l'une de ses propriétés physiques les plus constantes **(Mathieu, 1998).**

2.2.3. Caractéristiques biochimique

a. Le lactose

Le taux de lactose contenu dans le lait de chamelle est de 35 g/l **(Abdoun *et al*., 2007).** Sa teneur maximale est de 54 g/l, varie selon le stade de lactation,le changement de concentration du lactose explique la variation de la saveur du lait de chamelle **(Attia *et al*., 2003)**.

b. La matière grasse

Le lait de la chamelle de Bactriane est plus riche en matières grasses que le lait de dromadaire **(Faye, 1997).**

Le lait de chamelle est plus pauvre en acides gras saturés de courte chaîne (les plus défavorables à la santé) et beaucoup plus riche en acides gras à longue chaîne, notamment les mono-insaturés (acide stéarique, acide oléique notamment) **(Siboukeur, 2007).**

La teneur en matière grasse du lait camelin varie de 1,1 à 4,6% **(Konuspayeva *et al*., 2004).**

c. Les minéraux

Les sels minéraux présents dans le lait de chamelle sont aussi diversifiés que ceux rencontrés dans le lait de vache **(Siboukeur, 2007).** Le lait de chamelle est une riche source en chlorure en raison des fourrages broutés par le dromadaire, tels qu'Atriplex et Acacia qui contiennent habituellement une forte teneur en sel **(Al haj et al kanhal, 2010).**

La teneur en minéraux du lait de chamelle exprimée les cendres vont entre 6,7g/l **(Abdoun *et al.*, 2007)** et 10,5g/l **(El-Hatmi *et al.*, 2006).**

d. La vitamine C

La teneur moyenne en vitamine C est égale trois fois plus élevées que celles présentes dans le lait bovin, qui ne dépassent pas 22 mg/l **(Mathieu, 1998)**

Lait camelin contient des teneurs plus faibles en vitamines A et E et en certaines vitamines du groupe B (vitamine B2, B5 et B9) par rapport au lait bovin **(Farah, 1993).**

e. Les protéines

Les protéines sont des éléments essentiels du lait et des produits laitiers **(Jean Amiot *et al.*, 2002).** Elles se répartissent, en deux fractions : les caséines et les protéines du lactosérum **(Wangoh *et al.*, 1998).**

2.2.4. Caractéristiques microbiologiques

On répartit les microorganismes du lait, selon leur importance, en deux grandes classes : flore indigène ou originelle et flore contaminant. Cette dernière est subdivisée en deux sous classe : la flore d'altération et la flore pathogène **(Vignola, 2002).**

- **Flore originelle**

Le lait contient peu de Microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions, à partir d'un animal sain (moins de 103UFC /ml). Il s'agit essentiellement des germes saprophytes de pis et des canaux galactophores : microcoques, streptocoques lactiques, lactobacilles. Des germes pathogènes et dangereux du point de vue sanitaire peuvent être présents lorsque le lait est issu d'un animal malade (Streptocoque pyogène, carynebactéries pyogènes, des staphylocoques) qui sont des agents des mammites et peut s'agir aussi de germes d'infection générale Salmonella, Brucella, et exceptionnellement listeria monocytogene, mycobactérie, Bacillus anthracis et quelque virus **(Guiraud, 2003).**

- **Flore de contamination**

Selon **Guiraud (1998),** le lait peut se contaminer de la récolte jusqu'à la consommation par des apports microbiens divers qui peuvent réduira la durée de conservation des produits (exemples : Coliformes et Clostridium, et d'une flore pathogène dangereuse du point de vue sanitaire, telle que Staphylococcus aureus) **(Vignola, 2002).**

a. La flore aérobie mésophile totale (FAMT)

Le dénombrement des microorganismes aérobies mésophiles permet de savoir quel est le degré de contamination de l'aliment **(Guiraud, 2003).**

b. Les coliformes totaux et fécaux

Ce groupe bactérien est utilisé comme indicateur de la qualité microbienne de l'eau parce qu'il contient notamment des bactéries d'origine fécale, comme *Escherichia coli*. Les principaux genres bactériens inclus dans le groupe sont : *Citrobacter, Enterobacter, Escherichia, Klebsiella* et *Serratia* **(CEAEQ, 2015).** La totalité des espèces sont non pathogènes et ne représentent pas de risque direct sur la santé à l'exception de certaines souches d'E. coli **(Ederg *et al*., 2000).**

c. Les colostridiumsulfito-réducteurs

Les Clostridium sulfito-réducteur sont responsable de gastro-entérites, se retrouve dans le sol, les eaux et dans l'intestin de l'homme et des animaux.il sont capables de contaminer n'importe quel type d'aliment ou matériel si les conditions d'hygiène et de stérilisation ne sont pas respectées **(Lebres, 2002).**

d. Les *staphylococcus aureus*

Les Staphylococcus aureus sont considéré comme des bactéries pathogènes majeures, causant des infections mammaires **(Rainard *et al*., 1993).** Ils représentent la principale source de contamination du lait à la production, d'autres sources de contaminations sont également à considérer tel que la machine à traire **(Thieulon, 2005).**

e. Les salmonelles

Salmonella est une bactérie naturellement présente dans l'intestin des animaux.

Elle est également présente dans l'environnement et peut contaminer le lait à la production à la ferme **(Van Kessel *et al*., 2004).** Les salmonelles sont considérées comme des dangers majeurs en raison de la gravité des toxi-infections dont elles sont responsables **(Streit *et al*., 2006).**

f. Les levures et les moisissures

Les moisissures sont des champignons microscopiques filamenteux, dix fois plus grosse que les levures, il existe plusieurs genres de moisissures notamment les genres Aspergillus, Penicillium et Fusarium **(Meyer, 2004).**

2.2.5. Caractères thérapeutiques

Des plusieurs études ont été effectués sur l'effet thérapeutique de lait de la chamelle parmi lesquelles:

a. Contre le diabète

Selon **Agrawal** et ses collaborateurs **(2003)**, Sur un échantillon aléatoire de 24 diabétiques atteint du diabète de type I (insulinodépendants), par ailleurs sans troubles cliniques associés. Ils ont traité, 12 d'entre eux avec du lait de chamelle avec une consommation d'un demi-litre par jour pendant 3 mois. Tous les patients étaient tenus de respecter le même régime et d'avoir une activité physique comparable entre les deux groupes ainsi qu'un traitement insulinique comparable. Après 3 mois de traitement, les patients buvant du lait de chamelle ont vu une amélioration de leur glycémie moyenne à jeun passant de 115 à 100 mg/100ml.

b. La lactoferrine contre le cancer (in-vitro)

La lactoferrine est une protéine classique de tous les laits, connue pour ses propriétés antibactériennes, d'après **(Habib *et al*., 2013),** évalué le potentiel de la

lactoferrine cameline à inhiber la prolifération des cellules cancéreuses du colon. Les essais in-vitro ont porté sur des lignées cellulaires HCT-116, et les mesures ont porté sur les dommages concernant l'ADN et les activités anti-oxydantes. Les résultats montrent que la lactoferrine caméline a un effet inhibiteur avéré sur les cellules cancéreuses.

c. L'effet du lait de chamelle sur les fonctions hépatiques et rénales

Selon **Hamad** et ses collaborateurs **(2011)**, comparant lait de vache, lait de buffle et lait de chamelle, sur des rats (une trentaine) divisés en 5 groupes : un groupe restait témoin, étaient rendus diabétiques par l'injection de streptozotocin. Un des groupes diabétiques était également un témoin « diabétique » alors que les 3 autres ont reçu respectivement du lait de vache, du lait de buffle et du lait de chamelle pendant 6 semaines. Premier constat semble, la quantité d'insuline dans le lait de chamelle serait 3 fois plus importante (58,7 UI/l) que dans le les laits de buffle (17,0 UI/l) et de vache (16,2 UI/l). Le lait de chamelle avait un effet hypoglycémiant nettement plus fort (de 49,2% par rapport au témoin diabétique) que les autres (11,1% pour le buffle et 11,6% pour la vache).

Au niveau du foie, une meilleure activité enzymatique avec le lait de chamelle (meilleure activité), et au niveau des fonctions rénales, une diminution significative de l'acide uréique, de l'urée et de la créatinine dans le sang, plus importante avec le lait de chamelle qu'avec le lait des autres espèces. Les auteurs en concluent un effet marqué du lait de chamelle sur les fonctions hépatiques et rénales des rats diabétiques.

Partie expérimentale

Matériels et méthodes

II. Matériel et méthodes

La partie expérimentale dans cette étude a été réalisée dans quatre lieux :

- Lieu de prélèvement : marché à bestiaux de la commune d'Adrar, nommé la zone d'étude dans ce document ;

- Lieu des analyses physicochimiques et biochimique : au niveau de laboratoire de centre de formation professionnelle Bellaalem Bey, route de l'aéroport Chikhe Sidi Mohamed Belkbir à Adrar ;

- Lieux des analyses microbiologiques : au niveau de laboratoire du CACQE Adrar et laboratoire d'unité de production du lait et ces dérivées « ADRAR lait » a Adrar.

La période d'étude dans cette zone a duré de janvier à avril 2019.

II.1. L'objectif de travail

Le but principal du présent travail est d'évaluer la qualité physicochimique, microbiologique de lait cru de chamelle de la race Targui ou race des Touregs du Nord d'Adrar. Il s'agit d'un lait consommer localement à l'état cru en absence des unités d'exploitation de ce produit, malgré la disponibilité d'une seule unité de production de lait reconstitué.

Ce travail permet de données des informations sur le lait de la race cité ci-dessus en matière de:

- Qualitative : par la détermination de quelques paramètres ;

- Quantitative: pour avoir leur potentialité ;

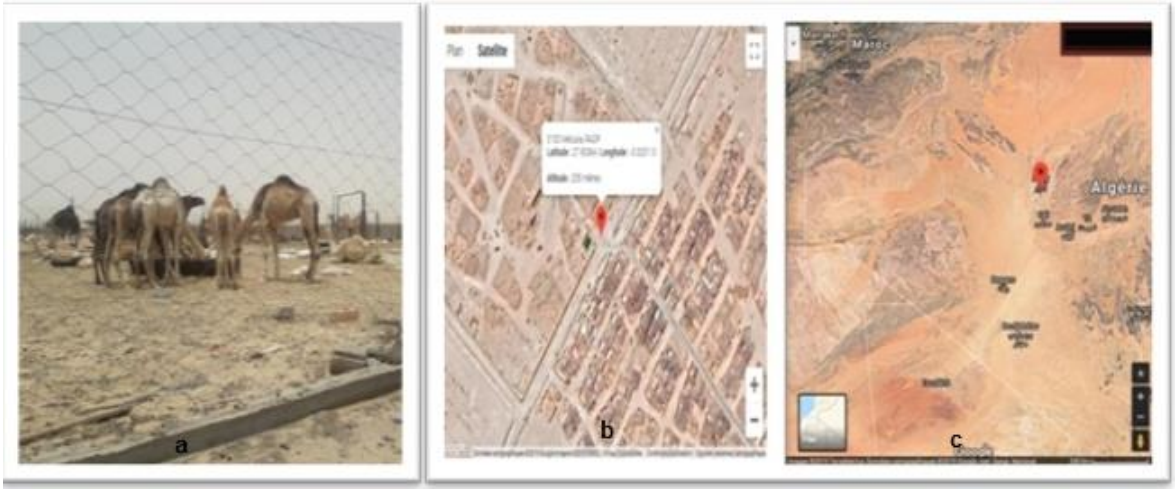
En suite de comparer les résultats de ces paramètres par rapport aux autres études.

II.2 La zone d'étude

II.2.1. Localisation

La zone d'étude est localisé au niveau de marché à bestiaux situe à proximité de la déviation de la route nationale N° 06, environ 07 Km, au Nord-Ouest de chef lieux de la wilaya d'Adrar. Ce marché est caractérisé par une surface nue tous d'un état des cailloux, sable et des graviers, en cours d'aménagement par clôture en brique et une

séparation entre les cheptels de chaque éleveur par grillage Zimmerman, les figures ci-dessous illustre une vision satellite de la wilaya et la zone d'étude.



a. Marché à bestiaux ; **b.** Zone d'étude ; **c.** Wilaya d'Adrar

Figure 3 : Visions satellite de la zone d'étude marché à bestiaux
(altitude : 255 m, longitude : -0.325113 et latitude : 27.90364)
(site web: application Google earth, 2019)

II2.2. Climat :

Selon le site de la métrologie**,** Adrar est doté d'un climat désertique. Il n'y a des fois pratiquement aucune précipitation toute l'année dans Adrar. La température moyenne annuelle à Adrar est de 24.3 °C. Il tombe en moyenne 16 mm de pluie par an. Les précipitations varient de 3 mm entre le plus sec et le plus humide des mois. Une différence de 26.3 °C existe entre la température la plus basse et la plus élevée sur toute l'année. Au mois de Juillet, la température moyenne est de 36.9 °C. Juillet est de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Au mois de Décembre, la température moyenne est de 10.6 °C. Décembre est de ce fait le mois le plus froid de l'année, le tableau ci-dessous résume les informations des statistiques pendant 30 ans depuis 1982 **(www. fr.climate-data.org).**

Tableau 3 : Climatique de la wilaya d'Adrar, de1982 à 2012

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	12.3	15	19.1	24.5	28.4	34.3	36.9	35.6	32.2	25.2	18	10.6
Température minimale moyenne (°C)	4.1	6.9	10.7	15.9	19.8	25.6	27.9	27	24.1	17.4	10.7	5.6
Température maximale (°C)	20.5	23.1	27.6	33.1	37	43.1	45.9	44.2	40.4	33.1	25.4	15.7
Précipitations (mm)	1	1	2	1	1	0	0	1	1	3	3	2

II.2.3. Nutrition des chamelles

La végétation dans la wilaya d'Adrar se divise en deux modes, une végétation à caractère agricole et une deuxième spontanée. La végétation à caractère agricole est représentée par les Oasis (ancien périmètre agricole irrigué par les Foggara) et les nouveaux terrains de mise en valeur (moderne périmètre agricole irrigué par les forages).

Cette végétation assure une production agricole dans la région sous forme des produits divers, céréale, maraîchère, fourrage, plantes médicinale et condimentaires. Tant, pour la végétation spontanée de la valeur pastorale, surtout pour les élevages camelines **(Moulay, 2014).**

En absence de végétation spontanée de la valeur pastorale au marché a bestiaux et des endroits de pâturage extensifs dans la zone pri-urbains, le pâturage dans le milieu intensif basé sur la plante ramené par des éleveurs « *Stipagostris pungens* », nommé par les nomades « *El drine* » en plus un concentré de maïs et céréales broyés sans additifs selon l'étiquetage de ce mélange.

II.3. Échantillonnage

Les échantillons analysés sont des laits crus entiers prélevés par la traite manuelle des chamelles de la race Targui. Le lait a été prélevé chez 25 camelles durant 3 mois (février, mars et avril 2019 : voir annexe1 page N°57) au moment d'allaitement. Les

éleveurs séparent la chamelle au chamelon a l'exception aux moments d'allaitement et environ 2 heurs après, les heures de traite et d'allaitement en générale deux fois par jour : la mâtiné et le soir environ un heur avant lever et couché de soleil.

50 échantillons de chaque paramètre ont été prélevés chez 05 élevures, dans les 7 premiers mois de lactation, et d'un âge de chamelle varie entre 06 à 14 ans.

II.4. Prélèvement

Avant de faire la traite il est nécessaire de libérer le chamelon séparé au moment de traite par ce que la présence du chamelon favorise une meilleur descente du lait, en suite laver les mains et la mamelle avec de l'eau tiède, l'opération de la traite s'effectuée manuelle en utilisation des gants stérilisé, et un flacon comme récipient aussi stérilisé et éliminer le premier jet de chaque quartier.

Chaque échantillon de chaque chamelle comporte des échantillons pour analyses microbiologiques et autres flacons pour les analyses physico-chimiques. Transporté immédiatement au laboratoire avec glacière électrique à une température réglée entre (04 à 06) °C.

Une fiche d'enquête ci-joint en annexe 2 page N°58 a été réalisé pour identifier certaines paramètres de chaque chamelle (âge, état sanitaire, alimentation, potentiel de production laitière, stade de lactation description d'endroit de pâturage intensif, l'hygiène, ..) et la commercialisation du lait.

Figure 4 : Échantillonnage et prélèvements

II.5. Méthodes d'analyses

II.5.1. Analyses physico-chimiques

Concernant le matériel utilisé dans cette étude, il est rapporté dans l'annexe 03 page N° 59.

II.5.2.1. Mesure de PH (potentiel hydrogène)

Le PH mètre utilisé dans cette étude, est étalonné à une température ambiante en utilisant les solutions tampons de pH = 1.68, pH = 4.01, pH = 7.01, pH = 9.18 et pH = 10.01. Après l'étalonnage, on émerge l'électrode dans notre échantillon et on lit directement la valeur de PH-mètre.

Figure 5 : Mesure de PH (HANNA, référence HI2211).

II.5.1.2 Détermination de l'acidité

Un échantillon de 10 ml de lait cru est placé dans un bécher avec un aimant puis on ajoute 3 gouttes de phénolphtaléine. Puis un titrage en agitation et avec la soude (N/9) est rajoutée (à la burette) jusqu'au virage au rose. La coloration rose doit persister au moins 10 secondes. L'acidité est donnée par lecture directe du volume (ml) de soude versée et l'application de la formule suivante : **AT=V x 10(D°)**

AT: Acidité titrable en degré dornic et **V**: le volume de la soude en ml correspond à la chute de la burette.

Figure 6 : Détermination de l'acidité titrable

II.5.1.3. Détermination de la densité

Le principe consiste à plonger un lacto-densimètre dans une éprouvette de 500 ml rempli de lait à analysé, Lorsqu'il stabilise, une lecture directe à une température de 20°C, le lacto-densimètre est accompagné par un tableau de correction des résultats selon la température du lait analysé.

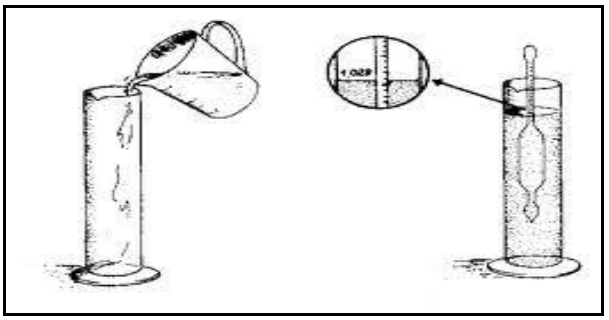


Figure 7 : Technique de mesure de la densité par lactodensimètre.

II.5.1.4. Détermination de la teneur en matière grasse

On procède à la méthode Gerber pour la matière grasse du lait, selon les étapes suivantes :

Dans le butyromètre Gerber, on introduit 10 ml d'acide sulfurique de densité 1820, on ajoute 10,75 ml de lait doucement sans mélanger et 1 ml d'alcool isoamylique. On bouche, on retourne plusieurs fois, en suite on centrifuge 1200 tr/mn pendant 5 mn, après passage au bain Marie à 65°C, on fait la lecture directe, la photo ci-dessous présente la préparation des échantillons et l'apparition de la matière grasse avec un couleur claire sur le butyromètre.

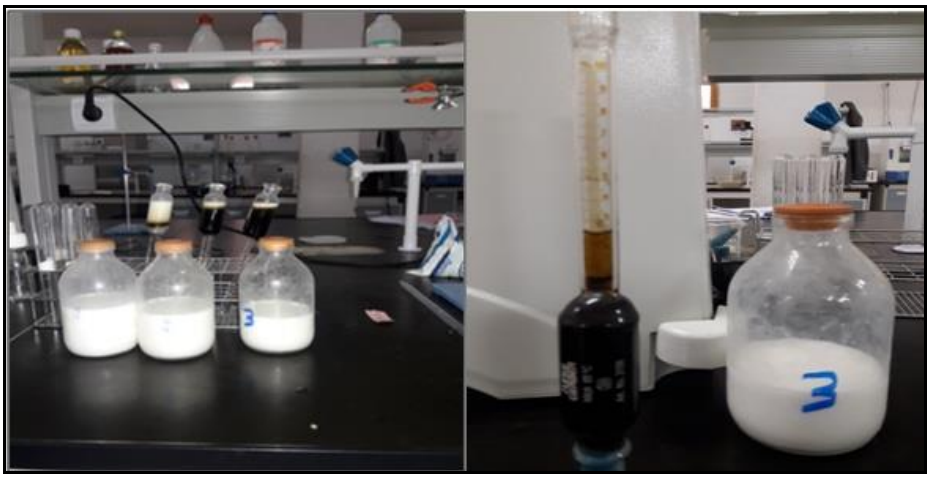


Figure 8 : Préparation des échantillons et la lecture de résultat sur le butyromètre

II.5.1.5. Déterminations de l'extrait sec total (EST)

Il est déterminé par étuvage d'une quantité de 5 ml de lait dans une capsule à une température de 102°C, jusqu'à l'obtention d'un poids constant .La capsule est pesée à l'aide un balance de précision après refroidissement dans un dessiccateur. La matière sèche (MS) est calculée en pourcentage selon l'expression suivante :

$$EST = \frac{M0 - M1}{V} \times 100$$

Noté que : M0 : poids de la capsule étuvé avec l'échantillon. M1 : le poids de la capsule vide. V (5ml) : le volume (en ml) de la prise d'essai.

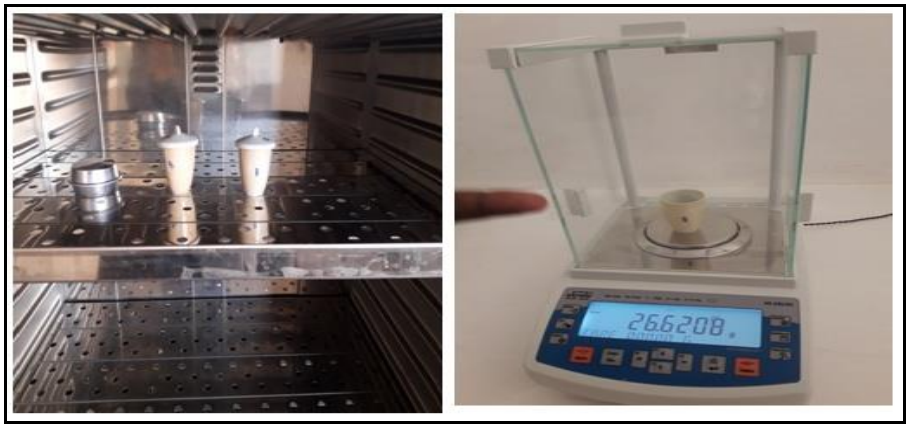


Figure 9 : Détermination d'EST (étuvage et pesage d'échantillon étuvé).

II.5.1.6. Détermination de la conductivité électrique (CE)

La conductivité électrique du lait prélevé de chaque chamelle a été mesurée à l'aide d'un conductimètre potable porte la marque « Hanna » sous le référence (HI 8733), étalonné au laboratoire. Après chaque prise, la sonde est lavée à l'eau distillée et nettoyée. Les mesures sont effectuées immédiatement après la traite au marché à bestiaux et en suite un teste de confirmation au laboratoire.

Figure 10: Mesure de la CE à l'aide d'un Conductimètre portable

(la marque « Hanna » , référence HI 8733)

II.5.1.7. Détermination des antibiotiques

Cette méthode est basée sur une technique d'immuno-chromatographie sur bandelettes. Incubation : 0.2 ml d'échantillon sont introduits, après homogénéisation, dans une cuvette contenant le réactif. Celle-ci est mise à incuber 3 minutes à 47 °C ± 3 °C. Cette première étape permet l'interaction entre les éventuels antibiotiques contenus dans le lait et les réactifs qui permettent la migration du mélange réactif lait dans la bandelette.

L'apparition de trois barres rose sur la bandelette indique l'absence des antibiotiques dans l'échantillon.

II.5.2. Analyse microbiologiques

Concernant le matériel utilisé dans cette étude, il est rapporté dans l'annexe 4 page N° 60.

II.5.2.1. Préparation des dilutions décimales

La préparation des dilutions en milieu liquide à partir d'échantillons du lait.

Elle doit être réalisée dans une zone aseptique avec soin et rigueur, car ces dilutions sont ensuite utilisées dans des techniques de recherche et de dénombrement des bactéries, et qui peut être influée sur la fiabilité de résultats. La préparation des dilutions décimales basées dans cette étude à été réalisé selon les normes (**ISO 6887-5**).

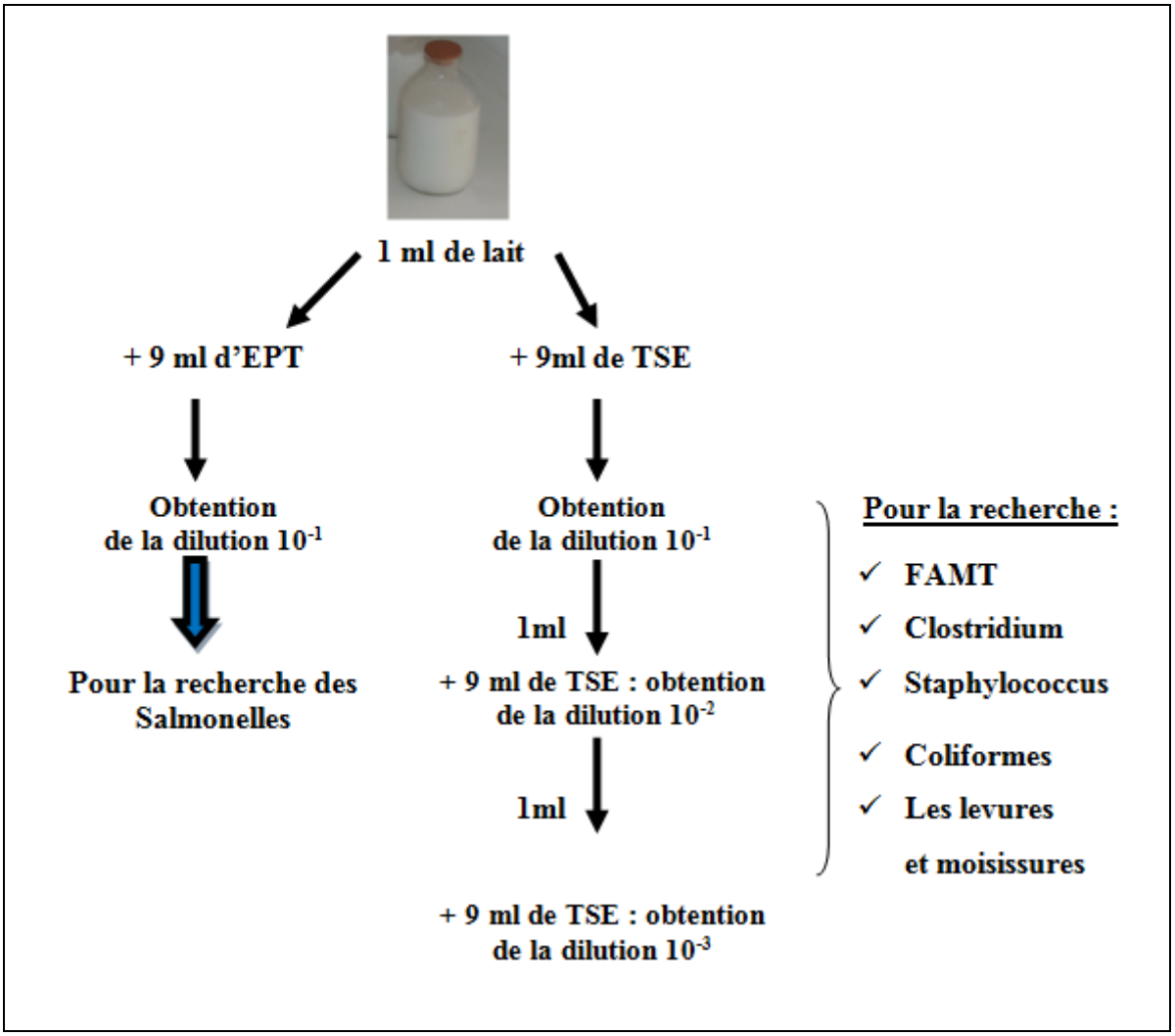


Figure 11 : Préparation des dilutions décimales pour la recherche microbiologique.

II.5.2.2. La recherche de la flore aérobie mésophiles total (FAMT)

Le dénombrement des FAMT est réalisé en mettant 1 ml de chaque dilution (10^{-1} à 10^{-3}) au centre de boite de pétri puis on a coulé 15 ml de milieu de culture PCA (Plate Count Agar) préalablement fondue et refroidie à 45°C. On à homogénéisé par mouvement soigneusement l'inoculum dans le milieu de culture en forme de « ∞ » et laissé les boites se solidifier sur la palliasse en suite la flore est dénombrée après 72 heures d'incubation en aérobie à 30°C et à l'aide d'un compteur de colonies après incubation. Les colonies apparaissent sous forme de lenticulaire en masse.

Le calculer du nombre de microorganismes par ml se fais selon la formule suivante :

$$N = ÓC / V. (n1 + 0,1\ n2 + ...)d$$

D' où : **N :** Nombre d'UFC par gramme ou par ml de produit initial. **Óc :** somme totale des colonies comptées. **n2 :** nombre de boites comptées dans la première dilution. **n1 :** nombre de boites comptées dans la seconde dilution. **d :** le facteur de dilution à partir du quel les premiers comptages ont été obtenus. **v :** le volume de solution déposée.

II.5.2.3. La recherche des coliformes totaux et coliformes fécaux (selon ISO 4831)

À partir des dilutions (10^{-1} à 10^{-3}), on porte aseptiquement 1 ml de chaque dilution et on le met dans trois tubes qui contiennent 10 ml de BLS (bouillon de lauryl sulfate) simple concentration (S/C) avec cloche de Durham inversé au fond. L'incubation se fait à 37 °C pour les coliformes et 44°C pour les coliformes fécaux pendant 24 à 48 h.

Les tubes considérés comme résultats positifs présentant un dégagement gazeux et un trouble microbien accompagné changement de la couleur initiale (jaune).

À partir du nombre de tubes de cette nouvelle série présentant une production de gaz, la détermination du nombre le plus probable de coliformes par millilitre d'échantillon (NPP) se fais au moyen de la table NPP de Mac Gardy (voir annexe 5 page N° 64).

En suite il est nécessaire en cas de doute pour passé a un teste de confirmation à

partir des tubes trouvés positifs lors des dénombrements de coliformes totaux (test de présomption).

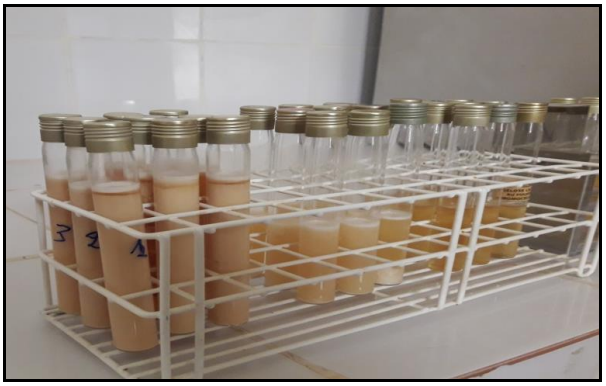


Figure 12: Test de présomption des coliformes après incubation.

II.5.2.4. La recherche des *staphylococcus aureus* (selon ISO 6888-1)

A l'aide de bouillon de L'EPT en mettant 1 ml de chaque dilution (10^{-1} à 10^{-3}) dans 9 ml de bouillon d'enrichissement. Après 24 heures d'incubation à 37°C, un isolement est réalisé en ensemençant en râteau 0.1 ml sur la gélose de Baird-Parker (contient le jaune d'œuf et le Tellurite de potassium). L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Les *Staphylococcus aureus* cultivent facilement sur milieu solide .Elles forment des colonies noires, Bombées, luisantes, avec une bordure blanche mince entourées d'un halo clair comme illustré à la photo ci-dessous.

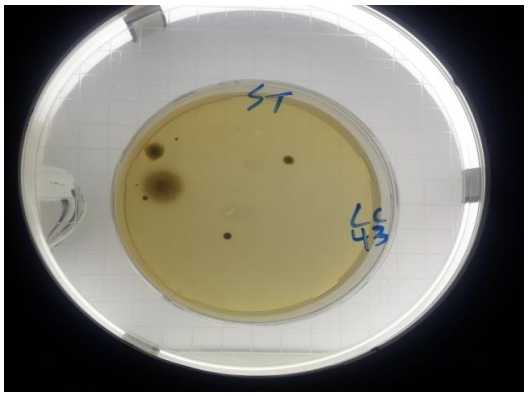


Figure 13 : Colonies des *staphylococcus aureus* dans milieu Baird-Parker.

II.5.2.5. La recherche des colostridiums sulfito-réducteurs (selon ISO 6461-1)

Préparation de milieu de culture viande foie par l'ajout stérilement à ce milieu d'une ampoule de sulfite de sodium et d'autre d'Alun de fer.

La recherche se fais dans des tubes stérilisés et dilués à 10^{-1} et 10^{-2} de lait cru. Ces tubes sont soumis d'abord à un chauffage à 80°C pendant 10 minutes, puis à un refroidissement immédiat sous l'eau de robinet pour éliminer les formes végétatives et de garder uniquement les formes sporulées. Après le refroidissement, chaque tube est additionné de 15 ml de gélose viande foie prête a l'emploi, on mélange bien et on évite la formation des bulles d'air. Les tubes sont incubé à 37°C pendant 24 à 48 heures. Les tubes positifs apparaissent des colonies entourées d'un halo noir, d'un diamètre supérieur à 0,5 mm dans chaque tube.

II.5.2.6. la recherche des salmonelles (selon ISO 08523)

La recherche des salmonella nécessite 4 phases successives :

Phase de pré-enrichissement : on préleve 25 ml du lait et met dans un flacon stérilisé contenant 225 ml d'eau peptonée tamponnée, en suite ont les incubent à 37°C pendant 18 heures.

Phase d'enrichissement : IL doit s'effectuer sur deux milieux sélectifs :

- ✓ le milieu de Rappaport Vassiliadis réparti à raison de 10 ml par tube,
- ✓ le milieu de Sélénite - Cysteïné réparti à raison de 100 ml par flacon.

L'enrichissement proprement dit, se fait donc à partir du milieu de pré-enrichissement de la façon suivante :

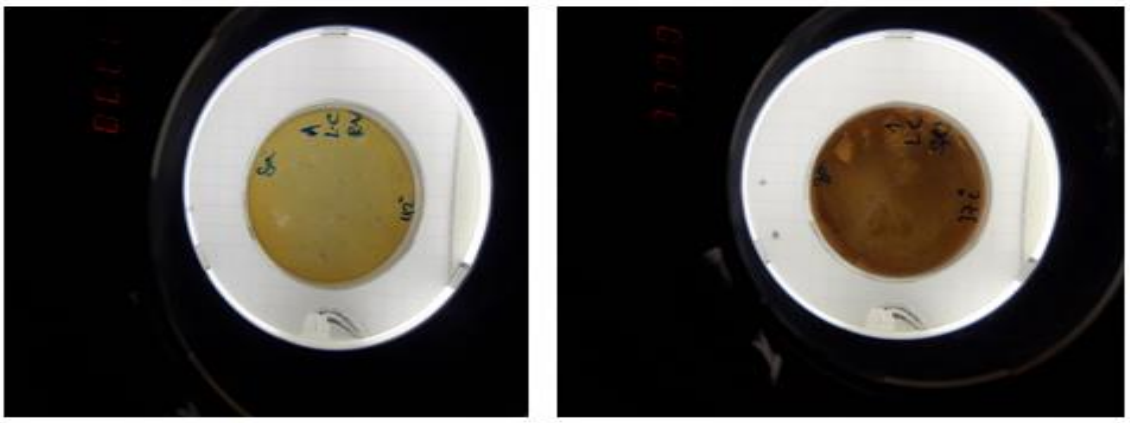
- ✓ 0,1 ml en double pour les tubes de Rappaport Vassiliadis,
- ✓ 10 ml en double pour les flacons de Sélénite Cystéîné.

Concernant l'incubation, elle se fait comme suite :

- ✓ Le premier tube de Rappaport sera incubé à 37°C pendant 24 h.
- ✓ Le deuxième tube de Rappaport sera incubé à 42°C pendant 24 h.
- ✓ Le premier flacon de Sélénite sera incubé à 37°C pendant 24 h.
- ✓ Le deuxième flacon de Sélénite sera incubé à 42°C pendant 24 h.

Phase d'isolement : Chaque tube et chaque flacon fera l'objet d'un isolement sur le milieu gélosé Hektoen. Toutes les boites ainsi ensemencées seront incubées à 37°C pendant 24 h.

4éme phase : la Lecture des boites des colonies le plus souvent gris bleu à centre noir sur gélose Hektoen.



A	B

Figure 14 : Résultats négative sur Rappaport Vassiliadis(A) et Sélénite Cystéîné (B)

II.5.2.7. La recherche des levures et les moisissures (selon ISO 21527-1)

On Préparer, une série de dilutions de (10^{-1} à 10^{-3}) est étalé à la surface de trois boites de pétri contenant de la gélose OGA à chloramphénicol.

L'incubation est réalisée à 25°C pendant 5 jours, Les colonies/propagules sont alors comptées et, si nécessaire (pour distinguer les colonies de levures des colonies de bactéries).L'identité des colonies douteuses est confirmée par examen à la loupe binoculaire ou au microscope.

Le nombre de levures et de moisissures par millilitre d'échantillon est calculé à partir du nombre de colonies/propagules/germes obtenus sur les boîtes choisies à des taux de dilution permettant d'obtenir des colonies pouvant être dénombrées.

II.5.3. Analyse biochimiques

Le matériel utilisé dans cette partie est cité en annexe 6 page N° 65.

II.5.3.1. Dosage de la Vitamine C

Défécation : cette opération est nécessaire et consiste à traiter 100ml de lait par addition de 10ml d'acétate basique de plomb (10%) après agitation et filtration, ajoute ensuite environ 1 g de carbonate de sodium

Dans un erlenmeyer 5ml de filtrat obtenu précédemment sont complétée par 100ml de l'eau distillée et 5ml d'acide sulfurique à 10%. On titre à l'aide d'une solution d'iode 0,1N en présence d'amidon (indicateur coloré) jusqu'à coloration bleu violet

$$\text{Teneur en Vit C (en mg)} = n.\ t.\ 8{,}805 / 5.\ 0{,}1$$

La teneur en acide ascorbique est donnée par la formule ci-dessus

n : chute de burette. t : titre de la solution d'iode.

II.5.4. Détermination de certains paramètres

L'annexe 7 page N° 65 , illustre le matériel utilisé dans cette partie de travail.

Par l'emploi d'analyseur numérique Lactostar (Réf. 3510) (**figure 15**), il suffit de mettre une quantité de (12 à 20) ml de l'échantillon dans un Erlenmeyer en suite on émerge la sonde aspirateur dans notre échantillon et on lit après 15 secondes directement les valeurs soit sur un afficheur ou/et un bulletin grâce a une impriment connecté avec cette appareil. Une seule mesure vous permet de déterminer rapidement et de manière fiable les paramètres suivants : Matière grasse (MG) ; Matière sèche dégraissé (ESD) ; Protéines ; Lactose ; La densité ; Point de congélation ; Les minéraux ; et par calcule en peut déterminer :

- Extrait sec total (EST) selon la formule suivante : EST=ESD+MG ;
- La teneur en eau selon la formule suivante : Eau (%) = (100%)- (EST %).

Figure 15 : Analyseur numérique « lactostar Gerber funk »

Partie expérimentale

Résultats et discussion

III. Résultats et discussion

III.1.Caractères des chamelles étudiées

25 chamelles ont été choisie issues de 05 élevures, dans les 7 mois premiers de lactation, et d'un âge estimé entre 06 à 14 ans. La sélection des éleveurs sur la base de ceux qui facilitent : l'accès dans l'écurie, le processus de traite selon les normes, prendre des photos, et l'expérience.

La race étudiée est la race « Targui ». Cette race est ubiquitaire et recommandé au niveau de la wilaya d'Adrar.

Il est nécessaire avant de faire les comparaisons des caractères, de présenter les facteurs communs entres les 25 chamelles choisis selon le tableau ci-dessous:

Tableau 4 : les facteurs communs entre les chamelles étudient.

Caractères	Désignation
La race	Targui ou race des Touaregs du Nord
Système d'élevage	Intensif (alimentation : mélange des céréales et « *stipagostris pungens* »mais les quantités des aliments non contrôlée entre les éleveurs.
Abreuvement	- Eau souterraine sans traitement chimique ; - Bassin pour abreuvement collectif des cheptels. -Chaque soir deux a quatre jours au maximum.
La traite	Manuelle, deux fois par jour (matin et soir)

L'élevage camelin pratiqué dans cette zone d'étude est de type traditionnel, intensif et la taille moyenne des troupeaux est de l'ordre de 35 sujets dont 65 % représentent des femelles productrices.

Il convient de souligner qu'il existe une similitude entre la race Targui et la race Sahraoui de l'animal entier, de l'extérieur et de sa structure. Les deux populations de chamelles se distinguaient sensiblement sur le plan du gabarit **(Babelhadj, 2018).**

III.2. Résultats d'enquête

La production du lait a été calculée dans la présente étude, par addition des volumes de la traite par jour sans inclusion des quantités consommées par le chamelon, sachant que la consommation du chamelon représente environ les 52 % de lait produit par la chamelle **(Chaibou, 2005).** Le tableau 5 représente le potentiel de production laitière par jours des 25 chamelles.

Tableau 5 : Potentiel de production laitière (l/j) des 25 chamelles

Les chamelles	Minimum	Maximum	Moyenne en litre	Ecart type
Groupe1	4,9	6,2	5,34	0,68
Groupe2	4,3	6,1	4,84	0,74
Groupe3	4,6	6,3	5,26	0,70
Groupe4	4,1	6,9	5,38	1,25
Groupe5	3,7	6,1	5,12	0,87
Résultats	**5,21± 0,22**			

Les variables qui semblent contribuer à l'estimation du potentiel laitier des chamelles, ayant fait l'objet de la présente étude. Elles se limitent au nombre de sujets femelles, l'alimentation, la fréquence d'abreuvement et le stade de lactation. Ce denier joue un rôle important, La figure 16 indique la production durant les stades de lactation de 2 à 7 mois. Le pic est observé chez une chamelle à 6,9l/j et statistiquement le 5ème mois de lactation. Les plus faibles quantités sont enregistrées durant le deuxième et le septième mois (Figure 16).

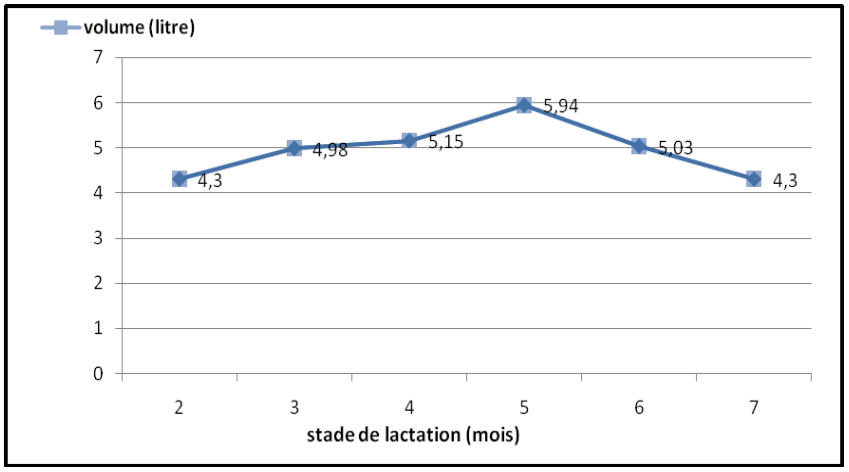


Figure 16 : Production laitière moyenne (l/j) selon le stade de lactation (mois)

Le potentiel de la présente étude se situent inférieur à la fourchette de 6 à 9 l/j rapportée par **Bekele** et ses collaborateurs en **2002** pour des populations camelines de par le monde, vivant en élevage extensif et proche une moyenne de 5,6 l/j rapportée par **Siboukeur** en **2007**.

D'autres auteurs **(Xavier Pacholek *et al.*, 2000)** rapportent la production individuelle à 1640 litres de lait par an, soit une moyenne de 4,5 litres de lait par jour pouvant atteindre 6-8 litres au pic de lactation survenant 2 à 3 mois après la mise bas.

En peut dire que la race étudiée « Targui » n'est pas fortement laitière ou de traite et on peut ajouter aussi la justification des éleveurs pour cette basse potentialité, argumenté par la qualité d'aliment de bétail et le pouvoir d'achat des éleveurs.

Mais, l'état actuel de ce produit ne veut pas dire sa faible valeur commerciale au contraire c'est un produit potentiellement important à raison de ses valeurs :

- ✓ Commerciale: le lait de chamelle commercialisé cru, avec un prix exorbitant 250 DA/L pour les revendeurs et 300 DA/L en détail, la commercialisation aux revendeurs attendrais 75% des ventes au niveau de marché a bestiaux.
- ✓ Thérapeutiques : au niveau de la zone d'étude et durant la période d'enquête,80 % des acheteurs (526 acheteurs) consommer ce produit a intérêt thérapeutique dont (55 % contre le diabète, 22 % contre l'hépatite et les problèmes gastrique, 05 % contre le cancer) et 18% présente la consommation habituelle. 90 % des traitants contre le cancer se sont hors la wilaya d'Adrar, la figure 17 présente la répartition des consommateurs selon leurs intérêts.

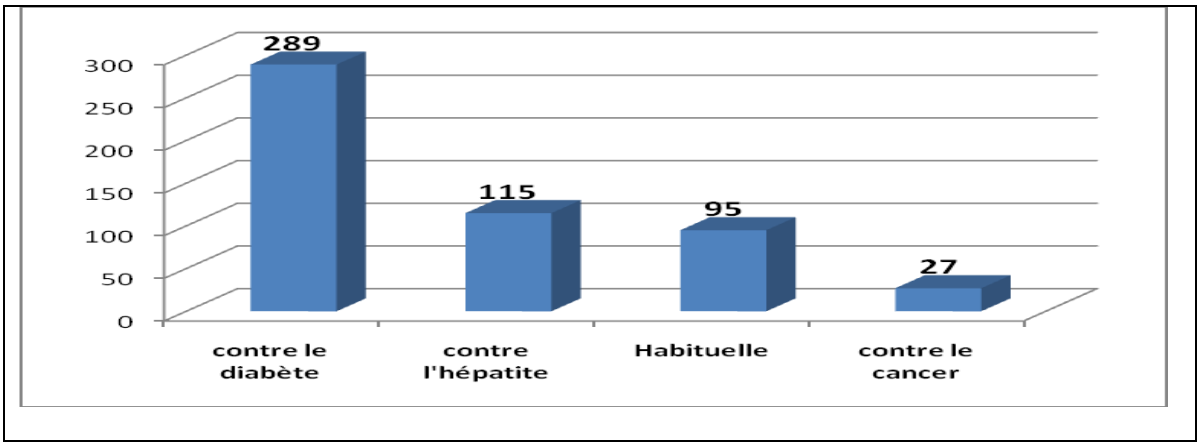


Figure 17 : Répartition des consommateurs du lait de la chamelle selon leurs intérêts.

En fin, il est nécessaire d'accompagner les éleveurs par des vulgarisateurs pour une meilleure orientation sur le plan de rendement en matière de production du lait, pour valoriser cette branche, malgré l'expérience importante des éleveurs, qui situé entre 10 à 35 ans dans le domaine.

III.3. Résultats des analyses physico-chimiques

50 échantillons de lait cru ont été collectés et analysés. Le tableau ci-dessous présente les différents paramètres recherchés :

Tableau 6 : Résultats des analyses physicochimiques des échantillons du lait.

Paramètres	**Résultats**			
	Minimum	**Maximum**	**Statistiques de 50 échantillons**	
			Moyenne	**Ecart type**
Acidité (en °D)	15,5	18,4	17,33	0,69
La densité	1022	1033,8	1028	3,22
EST : Extrait sec Total (en g/l)	116,60	126	120,56	1,65
PH	6,24	6,86	6,50	0,18
CE : Conductivité électrique (en mS/cm)	6,08	6,16	6,12	0,03
Point de congélation (en °C)	-0,469	-0,494	-0,485	0,009
Les antibiotiques	Absence totale			

III.3.1. L'acidité

Les résultats dans cette étude présentent une acidité moyenne égale à 17,33 ± 0,69 °D dans la plupart des prélèvements. Dans une étude réalisée par **Sboui** et ses collaborateurs en **2009,** une valeur proche de celle de notre étude a été enregistrée et qui égale à 17,2°D±1,3.

L'acidité enregistrée est faible, elle pourrait être due soit à une minime dégradation protéinique, soit à une activité microbienne de certains germes mésophiles du lait.

Des résultats basses de valeurs d'acidité ont été rapporté par certaine auteurs en Arabie Saoudite **(Abu-Lehia, 1994 ; Elamin et Wilcox, 1992),** en Tunisie (**Kamoun, 1994)**, avec une moyenne de 15±0 °D. **Siboukeur** en **(2007)**, **Chethouna (2011)** et ont rapporté des valeurs plus élève de 18,2 °D ± 2,93, 18°D±0,79

III.3.2. La densité

Les résultats obtenus sont égale à 1028,7 ± 3,22 plus dense de celles rapportées par certains auteurs tels que **Siboukeur** en **(2007)** (Densité= 1023 ± 0,0045) et **Sboui** et ses collaborateurs en **(2009)** (Densité= 1020 ± 0,0032) et dans la fourchette des résultats obtenus par certains autres auteurs a titre d'exemples **Kamoun** en **(1995)** (Densité= 1028 ± 0,002) et **Farah** en **(1993)** (1.0250- 1.0320 avec une moyenne de 1.0290).

Une différence significative entre les échantillons qui présente la densité la plus élevée (1030,1), et une densité remarqué comme aberrante de (1022).

III.3.3. L'extrait sec total (EST)

La teneur en matière sèche totale d'échantillons de lait camelin analysée est égale à 120,056 g/l ± 0,20. Cette valeur est assez similaire aux valeurs rapportées par **Saboui** en (2009) (EST=119,438g/l), **(Ould moustapha** et **Ould hamadi, 2016)** pour la race (EST=120,1g/l) de la zone de Rosso en Mauritanie il est plus faible à celle que trouvée par **Kamoun** (**1995**) (EST=130g/l) et élevé par apport aux valeurs rapportées par **Boudjnah** en (**2012**) (EST=109g/l±0.05) et **Siboukeur** en **(2007)** (EST=113,11 g/l ±10.58).

Plusieurs auteurs ont montré que la variation de la teneur en extrait sec total était due à divers facteurs tels que la qualité de l'eau et sa quantité disponible pour les animaux **(Khaskheli *et al.*, 2005).**

III.3.4. Le pH

Les échantillons de lait camelin analysés, présentent un pH de l'ordre de 6,48±0,22 En effet les résultats obtenus de lait camelin sont légèrement acide par rapport aux résultats de certaines auteurs **(Kamoun, 1995 ; Mehaia *et al.*, 1994).** Qu'ont révélées un pH de l'ordre de 6,65 ± 0,2. Le lait camelin caractérisé par un effet tampon. La comparaison entre l'acidité et le pH des échantillons analysés permet d'obtenir l'équation et le coefficient de détermination illustré à la figure **18**.

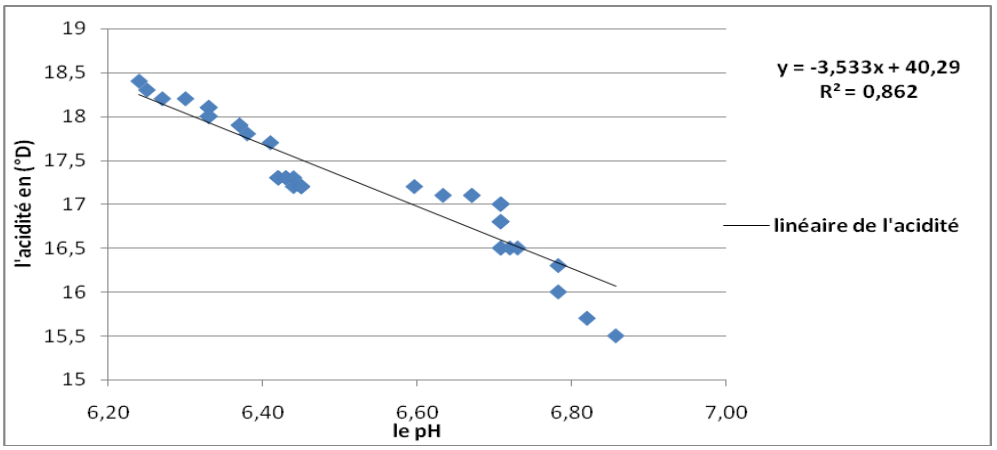


Figure 18: La relation entre le pH et de l'acidité titrable du lait cru de chamelle

D'après la figure(18), et par calcule en peu interprété exprime une relation fortement corrélées et inversée entre les deux paramètres (l'acidité titrable et le pH), évaluée par un coefficient de corrélations qui exprimé a 92,8%. L'interprétation de coefficient de détermination (R^2=0,862) el le qui exprime une à (92,84%).

III.3.5. La conductivité électrique (CE)

Ce paramètre à pour bute de diagnostiquer des mammites. Les 50 échantillons analysées présentes des résultats dans la fourchette de (6,08 à 6,16 mS/cm) et un d'une moyenne 6,12 mS/cm et écart type faible (0,03) qui signifie que ce paramètre est stable chez les cas de chamelles étudies et représente aussi le même état santé en matière des mammites. **Mami (2013)** a rapporté valeur élevée de 4,5 mS/cm et une valeur plus inférieur a été rapporté par **Debouz** (2014) 33,43 mS/cm à 31°C.

III.3.6. Le point de congélation

Les résultats de ce point variant de (-0,469 à -0,494°C) et un moyenne de (-0,485±0,009°C), proche aux résultats -0,57°C à -0,61°C reportées par **(Wangoh *et al.*, 1998**). La température de congélation ou point de congélation c'est point de référence plus efficace pour une meilleure conservation du lait.

III.3.7. Les antibiotiques

Les résultats de la recherche des antibiotiques indiquent leur absence totale dans tous les échantillons.

Il est important de signalé que les chamelles choisis n'a été exposé à aucun traitement aux antibiotiques pendant la période de l'étude et qu'il n'a pas consommé d'aliments contenant des antibiotiques.

III.4. Résultats des analyses microbiologiques

Les résultats des analyses microbiologiques de 50 échantillons de lait crus analysés exprimés en UFC/ml sont montré la figure suivants :

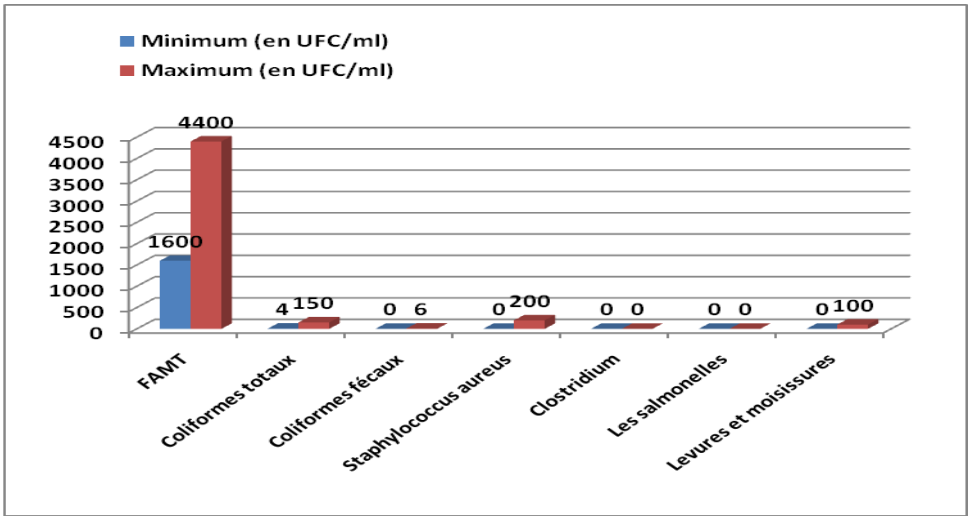


Figure 19 : Résultats de la charge maximum et minimum de différents microorganismes recherchés

Sur le plan de présomption les résultats obtenus indiquent la diversité des germes de contamination tels que les coliformes, les staphylocoques, les levures et les moisissures et l'absence totale des Clostridium sulfito réducteur et les salmonelles.

Il faut signaler de d'après la consultation des normes algérienne sur le lait, qu'il n'y a aucune norme microbiologique spécifique au sujet du lait de chamelle

III.4.1. La fore aérobie mésophile total (FAMT)

Les résultats obtenus sont dans la fourchette de ($1,6.10^3$ à $4,4.10^3$ UFC/ml).

Cette fourchette trouvé dans cette étude est inférieur à celle publié au (JORADP n° 39/2017) par l'arrêté interministériel fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires avec un intervalle entre 3.10^5 à 3.10^6 mais pour le lait crus de vache inférieure aussi à 10^5 germes/ ml rapporté par **Farris** en (2009). Et dans l'intervalle des résultats révélés par **Younan** (2004) (10^3 à 10^5 UFC/ml).

Donc il est nécessaire de raccordé ces résultats obtenus par les bonne pastiques aux moments de prélèvement, transport des échantillons et la manipulation.

III.4.2. Les coliformes totaux et fécaux

Sur les 50 prélèvements du lait crus, les résultats obtenus montrent la présence de coliformes aérobies à 37°C dans tous les échantillons, et la présence aussi des coliformes fécaux à 44°C dans 08 échantillons sur 50, nous pouvons suspecter l'inefficacité de nettoyage et lavage de mamelles, et la difficulté d'opération de désinfection a cause de caractère agressive au moment d'utilisation d'eau légèrement froide. D'autre part 42 échantillons n'ont pas été contaminés par les coliformes fécaux.

En matière de comparaison de ces résultats avec les auteurs, premièrement pour les coliformes, les résultats obtenus entre (04 à $1,5.10^2$ UFC/ml) proches au résultat ($1,1.10^2$ UFC/ml) rapporté par **(Bedjaoui *et al.*, 2016)**, inférieur aux maximum de la fourchette des normes algériennes publié par l'arrêté interministériel fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires avec un intervalle entre (5.10^2 à 5.10^3 UFC/ml) au (**JORADP n° 39/2017)** et aussi celle rapportée par **Siboukeur,(2008)** (10^5 à 10^6 UFC/ml)

Deuxièment pour les coliformes fécaux et à travers le traitement statistique des résultats, la majorité des dénombrements indiquent une baisse résultats représentes 08 échantillons positif sur 50 avec une fourchette entre (0 à 6 UFC/ml).

Ces résultats confirme la bonne pratique de prélèvement et manipulation, en plus la il remarquable en matière de fiabilité de résultat par l'infériorité toujours des coliformes fécaux par apport aux coliformes totaux et les taux maximale de chaque chamelles, comme il est illustré a la figure 20.

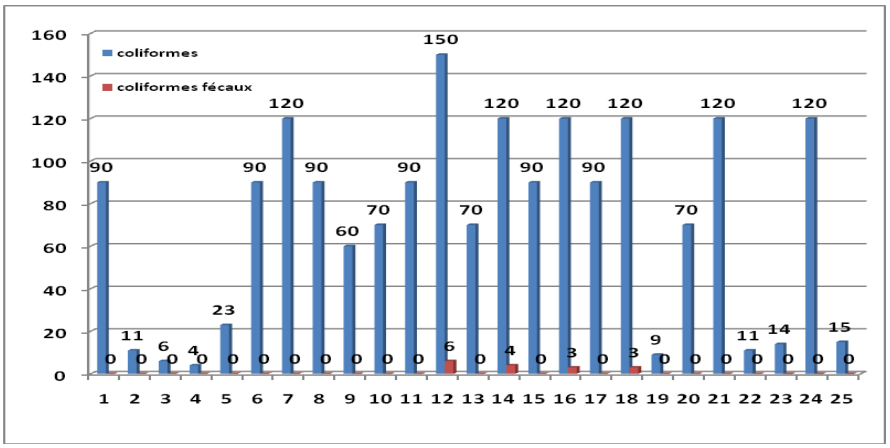


Figure 20 : Résultats de dénombrement des coliformes et les coliformes fécaux en (UFC/ml)

III.4.3. Les *Staphylococcus aureus*

La réglementation algérienne d'après l'arrêté interministériel du 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires, la limite microbiologique des staphylocoques à coagulase (+) positive fixé par le législateur au maximum à 10^3 UFC/ml et les résultats obtenus dans cette étude de 16 échantillons sur 50 ne dépassé pas le seuil de 2.10^2 UFC/ml. Malgré ça la consommation de ce produit à l'état frais par les éleveurs et les consommateurs n'enregistre aucun cas d'intoxication par les services de la santé publique selon de la wilaya d'Adrar durant l'année en cours.

III.4.4. Les salmonelles et les Clostridium sulfitoréducteurs

La recherche des salmonelles et les clostridies dans 50 échantillons pendant cette étude révélé l'absence totale de ces germes.

III.4.5. Les levures et les moisissures

Les résultats obtenus montrent la présence des levures et des moisissures dans 26 échantillons sur 50 le dénombrement de ces microorganismes ne dépasse pas le seuil de 10^2 UFC/ml, cette valeur supérieure à (7,94.10 UFC/ml) rapportée par **Benkerroum** et ses collaborateurs en **(2003)** et inférieur a celle rapporté par **Ziney et Al-Turki** en **(2007)** (1 x 10^7 UFC/ml).

III.5. Résultats des analyses biochimiques

Les résultats des analyses biochimique de 50 échantillons de lait crus analysés au tableau ci-dessous présente les différents paramètres recherchés :

Tableau 7 : Résultats des analyses biochimiques des échantillons du lait

Paramètres	Résultats			
	Minimum	Maximum	Statistiques de 50 échantillons	
			Moyenne	Ecart type
La Matière grasse (en g/l)	28	35,1	30,95	1,26
Le lactose (en g/l)	46,40	48,4	47,78	0,77
Les minéraux (en g/l)	6	6,9	6,41	0,27
Les Protéines (en g/l)	31,7	33,1	32,76	0,48
La vitamine C (en mg/l)	29	39	34,67	3,39

III.5.1. La matière grasse

La teneur en matière grasse obtenus dans cette étude est d'une valeur moyenne de 30,95±1,26 g/l avec une valeur maximum de 35 g/l et valeur minimum de 28g/l, les résultats d'étude sont proches aux résultats rapportent par certains auteurs tels que (**Haddadine *et al.*, 2008)** par (29,5 g/l) et **El-Hatmi** *et* ses collaborateurs en **2006** avec une valeur entre (30g/l).

Cette teneur est faible a celle rapporté par **Kamal** et ses collaborateurs (2007) avec une valeur de 37,8g/l et plus faible que celle rapporté par **Serikabeva et Toktamysova** en **2000** a Kazakhstan avec une valeur de 51,7 g/l.

III.5.2. Le lactose

Les teneurs en matière du lactose obtenus montrent un taux de lactose de 47±0,47 g/l avec un écart type faible égale à 0,77, **Wernery** en (**2003**) rapportent une teneur voisine (47,5 g/l) la même chose pour qui rapporte une valeur (43,87 g/l±3,105), alors que **Shuiep** et ses collaborateurs en (**2008**) rapportent une proportion nettement faibles (25,6 g/l±1,0). Il est nécessaire de signalé que la modification dans la teneur en lactose sont à l'origine des variations dans la saveur du lait camelin **(Siboukeur, 2007**).

III.5.3. les minéraux

La valeur moyenne des minéraux du lait camelin analysé est 6,41g/l ±0,27 les résultats révélées par la présente étude se rapprochent de celles rapportées par les auteurs tels que (**Béguettaia et Lemlem, 2013)** avec (6,66g/l±2,88) et légèrement plus faible par apport à celle rapporté par **Kamal** et ses collaborateurs en **(2007)** avec une valeur de (7 g/l).

III.5.4. Les protéines

L'analyse du lait permet d'évaluer que 95% de la quantité totale d'azote est présente dans les protéines dont la concentration moyenne est de 3,2%. Les composés azotés non protéiques sont principalement des protéases, des peptones et de l'urée **(Cayot et Lorient, 1998).** D'après les résultats de cette étude, la teneur moyenne en protéines du lait analysé est égale à 32,76 g/l±0,48. Cette teneur paraît similaire à celle du lait bovin (32 g/l), elle se situe dans la fourchette des travaux rapportées pour le lait de chamelle, soit a **(Kouniba *et al.,* 2005)** 32,5 g/l, **Siboukeur (2008)** 35,68g/l± 5,64**, Sboui** et ses collaborateurs(2009) (34,15g/l±3,11) et (**Ould moustapha et Ould hamadi, 2016**) avec une valeur de (33,2g/l±1,66). Elle est supérieure à celles rapportées par **Haddadin** ses collaborateurs en (2008) avec une teneur de 26,9 g/l.

III.5.5. La vitamine C

Les échantillons de lait camelin analysés, présentent une teneur en vitamine C ou acide ascorbique moyenne de l'ordre de 34,67mg/l ± 3,39 avec une fourchette entre (29 à 39) mg/l. Ces valeurs se situent dans la fourchette des travaux rapportés sur le lait camelin tel que **Farah** et ses collaborateurs en 1992 avec une valeur moyenne de 37,4mg/l et **Siboukeur (2007)** (41,40 mg/l±8,2) alors que nombreux auteurs rapportent des valeurs inférieures tels que et **Mehaia (1994)** (24,9 mg/l±1,06)**.**

Il ressort des résultats que le taux de la vitamine C est supérieur aux résultats obtenus pour la même vitamine dans le lait de vache, selon différents auteurs.

III.6. Variation des teneurs selon les stades de lactation

Pour cette analyse, les chamelles sont réparties selon leur stade lactation par mois. La moyenne arithmétique de chaque groupe est calculée faisant les résultats obtenus. Les paramètres étudiés sont l'extrait sec total, la matière grasse, les minéraux, les protéines et la vitamine C, durant le deuxième et le septième mois de lactation.

Les moyennes des paramètres étudiés permis de tracer les courbes ci-dessous :

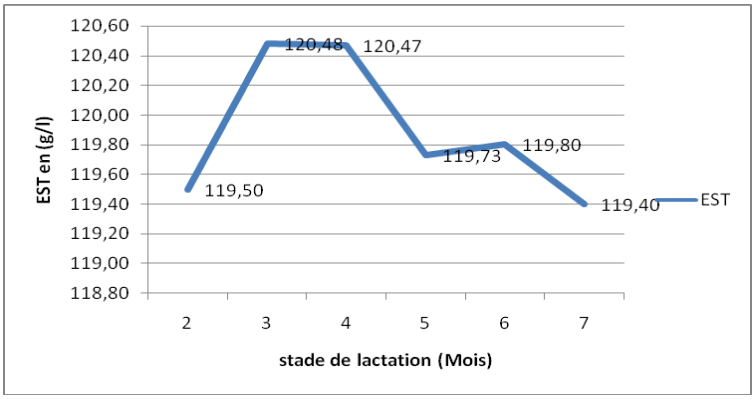


Figure 21 : Le taux de l'extrait sec total selon le stade de lactation (mois)

Selon la figure 21, les valeurs minimums d'extrait sec total enregistrées durant le 2^{éme}, du 5^{éme} au 7^{éme} mois, il ya une quantité maximales enregistré au 3^{éme} et le 4^{éme} mois.

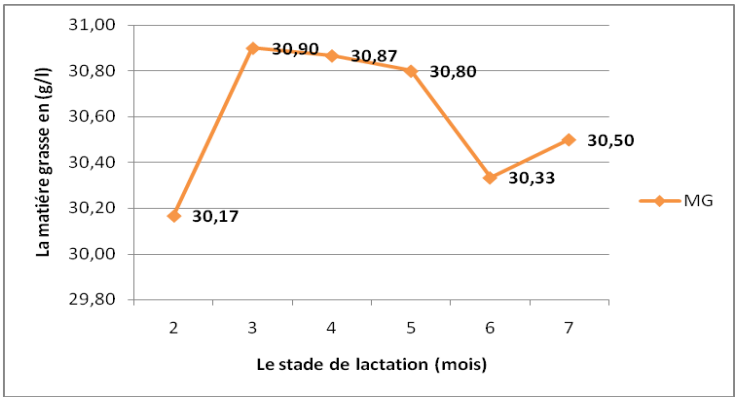


Figure 22 : La teneur en matière grasse selon le stade de lactation

Selon la figure 22, Les valeurs minimums de la matière grasse enregistrées durant le 2^{éme}, 6^{éme} et 7^{éme} mois, il ya une quantité maximales enregistré au 3^{éme} mois et une régression a partir du 4^{éme} mois.

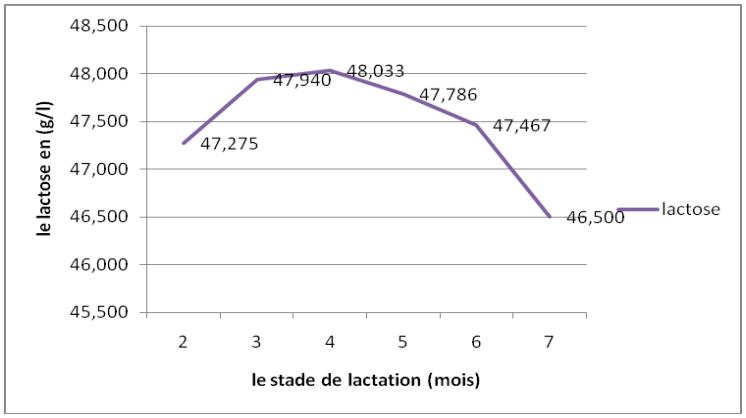


Figure 23 : la teneur en lactose selon le stade de lactation

Les valeurs illustrées à la figure 23, de la teneur en lactose permis d'identifier une évolution de cette teneur a partir de 2éme mois et atteindre un taux maximum au 4éme mois, en suite une régression jusqu' à l'obtention d'une valeur minimale au 7éme mois.

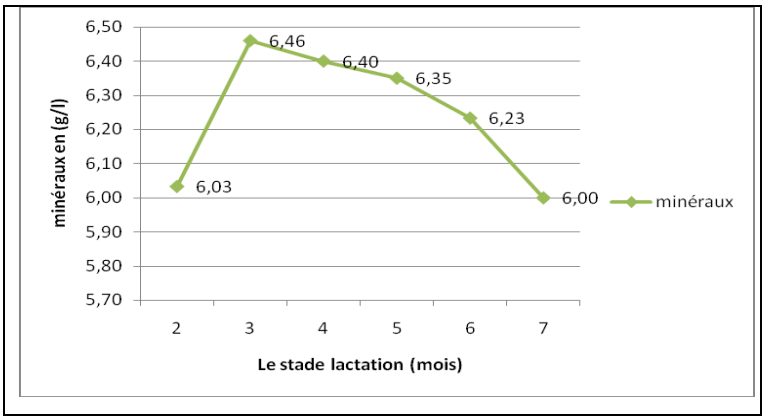


Figure 24 : la teneur en sels minéraux selon le stade de lactation

Les valeurs illustrées à la figure 24, des taux minéraux augmente a partir de 2éme mois jusqu'à l'obtention a la teneur maximale au 3éme mois, en suite une démunissions claire jusqu' a l'enregistrement d'une teneur minimale au 7éme mois.

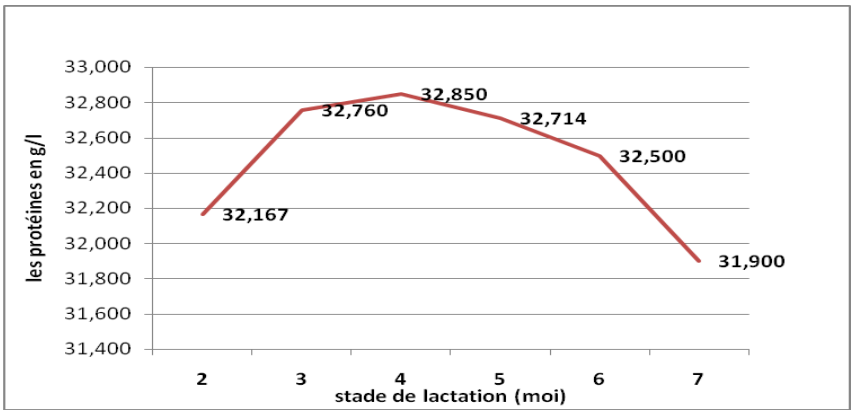


Figure 25 : La teneur en protéines selon le stade de lactation

Selon la figure 25, la teneur en protéines augmente a partir de 2éme mois jusqu'à l'obtention a la teneur maximale au 4éme mois, en suite une démunissions progressive jusqu' au 7éme mois.

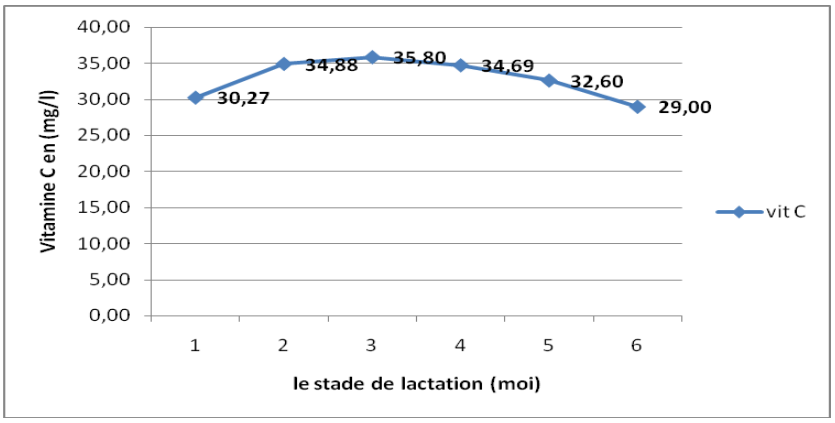


Figure 26 : La teneur en vitamine C selon le stade de lactation

Les valeurs illustrées de la figure 26, de la teneur en vitamine C permis d'illustré un une évolution légère a partir de 2éme jusqu'à l'obtention a la teneur maximale jusqu'à l'obtention d'une teneur maximale au 4éme mois, ensuite une régression aussi légère jusqu'à l'obtention d'une quantité minimale au 7éme mois.

En fin en construisant les propriétés de chaque stade de lactation dans aux courbes, nous pouvons en déduire ce qui suit :

Au cours du deuxième mois, le lait se caractérise par une faible composition en suite à partir de ce mois il y a une amélioration progressive de tous les composants

étudiés (matière grasse, le lactose, les minéraux, les protéines et la vitamine C) et atteindre les meilleures caractéristiques physiques et biochimiques durant le troisième et le quatrième mois, en suite va diminuer relativement à partir du cinquième mois.

Ces résultats conclurent l'évolution des composants par la croissance du corps du chamelon et leur besoin en nutriments dans cette période et la régression a partir de 5 mois par le recours du chamelon pour remplacer le lait par une autre alimentation progressivement.

Conclusion

Conclusion

Cette étude est caractérisée par la sélection d'une seule race « Targui ».

L'analyse physico-chimique de 50 échantillons prélevés , dont les résultats ont montré une similitude en termes de propriétés physico-chimiques par apport aux autres auteurs, avec une acidité titrable en degré dornic d'une moyenne de 17,33±0,69 (15,5 à18,4 °D), la densité 1028,7±3,22 de (1022 à 1033,8) , l'extrait sec total en g/l 120,56±1,65(116,6 à 126),le pH 6,50±0,18 (6,24 à 6,86), la conductivité électrique en mS/cm 6,12±0,03 (6,08 à 6,16), point de congélation en °C -0,485±0,48 (-0,469 à -0,494) et une absence totale des antibiotiques à été enregistré.

En ce qui concerne les résultats de 50 échantillons du laits analysés pour évaluer leurs qualité microbiologiques, ont révélées une charge bactérienne minime pour la flore mésophile totale entre ($1,6.10^3$ à $4,4.10^3$ UFC/ml), les coliformes (4 à $1,5.10^2$ UFC/ml), les coliformes fécaux ne dépasse pas 6 UFC/ml dans 8 sur 50 échantillons, les *staphylococcus aureus* avec des valeurs déférents avec un seuil maximum qui ne dépasse pas 200UFC/ml dans 16 sur 50 échantillons, et la même valeur dernière pour les levures et les moisissures avec des valeurs déférents dans 24 sur 50 échantillons. Cela exprime l'état de santé des chamelles ciblées et la reproductibilité les méthodes de prélèvement, du transport et de conservation.

L'étude des paramètres biochimique a montré une valeur importante de la vitamine C en mg 34,67l±3,39 (29 à 39), la matière grasse en g/l 30,95±1,26 (28 à 35,1), le lactose en g/l 47,78±0,77 (46,4 à 48,4), les minéraux 6,41±0,27 (6 à 6,9) et les protéines en g/l 32,76±0,48 (31,7 à 33,1) durant le 3^{éme} au 4^{éme} mois de lactation.

Le lait produit par les chamelles vivant dans la région d'Adrar présente des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques différentes à celles de lait ordinaire. sa qualité microbiologique est relativement bonne et acceptable du point de vue hygiénique, ce qui indique la bonne santé des chamelles et la bonne hygiène de la traite. Pour des raisons thérapeutiques, le lait de la chamelle est consommé cru à la wilaya d'Adrar, cela fait l'objet d'autre étude qui sera ramené par d'autres étudiants au future.

Références bibliographiques

1. **ABDOUN K., AMIN A., ABDELATIF A. 2007**. Milk composition of dromedary camels (Camelus dromedarius): nutritional effects and correlation to corresponding blood parameters. *Pak J Biol Sci*.**10**(16):2724-7

2. **ABU-LEHIA I.H.1994.** Recombined camel's powder. Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers", **24**-26-octobre, Nouakchott, Mauritanie.

3. **AGRAWAL R.P., SWAMI S.C., BENIWAL R., KOCHAR D.K., SAHANI M.S., TUTEJA F.C., GHOURI S.K. 2003**. Effect of camel milk on glycemic control, risk factors and diabetes quality of life in type-1 diabetes : a randomised prospective controlled study.*J. Camel Res. Pract.*,10, 45-50

4. **AMIOT J., FOURNER S., LEBEUF Y., PAQUIN P., SIMPSON R et TURGEON H. 2002.** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait. *In VIGNOLA C.L*, Science et technologie du lait – Transformation du lait, *École polytechnique de Montréal*, ISBN:3-25-29 (600 pages).

5. **AL HAJ O.A., AL KANHAL H.A. 2010**. Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk – review. *International Dairy Journal* 3x. 1-11.

6. **AL-AWADI F.M** et **SRIKUMAR T.S. 2001.** Trace elements and their distribution in protein fractions of camel milk in comparison to other commonly consumed milks. *Journal of Dairy Research*, 68(**3**) 463-469.

7. **ALMATHEN F., FAYE, B., ABDALLAH H., HARZALLAH B.,** et **AL-MUTAIRI,S. 2011.** Camel biodiversity. Camel phenotypes in the Kingdom of Saudi Arabia, Camel Breeding, Protection and Improvement Center, project UTF/SAU/ 021/SAU, FAO Publ., Riyadh (Saudi Arabia), p.78.

8. **ATTIA H., KHEROUATOU N** et **NASRI M. 2003.** A study of the dromedary milk casein micollo and its changes during acidification. *Brazilian Journal of Food Technology*: **6**. 237-244.

9. **BABELHADJ . 2018**. *Prion Disease in Dromedary Camels, Algeria*. Emerging Infectious Diseases, 24(6),1029-1036

10. BEKELE T., ZEKELE M. and BAARS R.M.T. **2002.** Milk production performance of the one humped camel (*Camelus dromedarius*) under pastoral management in semi-arid eastern Ethiopia. *Livestock Prod. Sci*., **76**, 37-44

11. BEN AISSA. 1989. Le dromadaire en Algérie. Options Méditerranées. 2 :19-28.

12. BENKERROUM N., MEKKAOUI M., BANNANI N., HIDANE K. 2004. Antimicrobal activity of camel's milk against pathogenic strains of Echerichia coli and Listeria monocytogenes. *International Journal of Dairy Technology*, vol 57, No1, 39-43.

13. BHAVBHUTI M., JAYDEEP YOGANANDI., MEHTA, K.N. WADHWANI., V.B. DARJI et **K.D. APARNATHI. 2014.**comparison of physico-chemical properties of camel milk with cow milk and buffalo milk. *Journal of Camel Practice and Research.* **21** (2), p 253-258

14. BOUDJNAH . 2012. Composition and characteristics of goat milk: *Review, Dairy Sci*, pp. 1605-1630.

15. CARDELLINO, R., ROSATI, A and **MOSCOM, C.2004.** Current status of genetic resources, recording and production systems in Africa, Asia and America camelids FAO/CAR seminar on camelids. Sousse, Tunisia: Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Committee for Animal Recording.

16. CEAEQ. 2015. Centre D'expertise En Analyse Environnementale Du Québec. *Recherche des coliformes totaux et de Escherichia coli avec le milieu de culture Colilert® : méthode présence/absence*, MA. 700 – Ecct. 1.0, Rév. 2, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec. 9 p.

17. CHAIBOU M.2005. Productivité zootechnique du desert :le cas du bassin laitier D. A gadez au Niger. thèse Doctorat Sciences de l'Université de Montpellier II

18. CHEHMA A. 2005. Etude floristique et nutritive des parcours Camelins du Sahara septentrional algérien. Cas des régions d'Ouargla et de Ghardaïa. Thèse Doctorat d'état. Université Badji Mokhtar – Annaba. 178 p.

19.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.

20. CORRERA A. 2006. Thèse de doctorat en écologie et gestion de la biodiversité. Muséum national d'histoire naturelle Paris.

21. DEBOUZ A., GUERGUER L., HAMID OUDJANA A., AHADJ SEYD AEK. **2014.** étude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait de vache et du lait camelin dans la wilaya de Ghardaïa. *Elwahat pour les recherches et les études. (*7)2: 10 – 17

22. EDERGE S.C., RICE E.W., KARLIN R.J. & ALLEN M.J. 2000. Escherichia coli: the best biological drinking water indicator for public health protection. *Journal of Applied Microbiology*, 88: 106S-116S.

23. EL AMIN F. M. and WILCOX J. 1992. Composition of Majaheim camels.*J. Dairy Sci*., **75**, 3155-3157.

24. 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

25. EL-HATMI H., LEVIEUX A. and LEVIEUX D. 2006. Camel (*Camelus dromedarius*) immunoglobulin G, α- lactalbumin, serum albumin and lactoferrin in colostrum and milk during the early post partum period. *J. Dairy Res*., **73**, 1-6.

26. ELLOUZE S et **KAMOUN M. 1989**. Evolution de la composition du lait de dromadaire en fonction du stade de lactation. *Options Méd*., 6, 307-323.

27. EL-ZINEY, M. G. AL-TURKI, I.2007. Microbiological quality and safety assessment of
camel milk (*camelus dromedaries)* in Saudi Arabia (qassim region). Applied ecology and environmental research 5(2): 115-122.

28. FAO. 2014. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, statistiques 2014.faostat2014.http://www.fao.org/faostat/fr/#home.(date de consultation 22/02/2019).

29. FAO. 2017. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, statistiques 2017.Lait et produits laitiers .http://www.fao.org/3/a-BO101f.pdf .(date de consultation 25/02/2019).

30. FAO. 2018. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, statistiques 2018.faostat2014.http://www.fao.org/faostat/fr/#home.(date de consultation 04/04/2019).

31. FARAH. Z.1993. Composition and characteristics of camel milk. . *Journal of Dairy Research*,60: 603-626.

32. FARRIS M. 2009. Connaissance des aliments : base alimentaires et nutritionnelles de la diététique, 2ème édition Lavoisier Tec & Doc, pp. 18-22.

33. FAYE B. 1997. Guide de l'élevage du dromadaire. CIRAD-EMVT, Montpellier, première édition, 126 p.

33. FAYE B, JAOUAD M, BHRAWI K, SENOUSSI A et **BENGOUMI M . 2014.** Elevage camelin en Afrique du Nord : état des lieux et perspectives. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 2014,* 67 (4) : 213-221.

34. GUIRAUD J.P. 2003. Microbiologie Alimentaire. Edition DUNOD. Paris. Pp : 136-139.

35. GUIRAUD J.P. 1998. Microbiologie alimentaire. Edition dunod, paris, p. 137.

36. HABIB M., IBRAHIM W., SCHNEIDER-STOCK R., HASSAN H. 2013. Camel milk lactoferrine reduces the proliferation of colorectal cancer cells and exerts antioxidant and DNA damage inhibitory activities. *Food Chem.*, 141, 148-152

37. HAMAD E.M., ABDELRAHIM E.A., ROMEIH E.A. 2011. Beneficial effect of camel milk on liver and kidneys function in diabetic Sprague-Dawley rats. *Int. J. Dairy Sci.*, 6(3), 190-197

38. ISSAM, T.K ET M. OSMAN. 2005. Camelid Genetic Ressources: reports on three Arabian Gulf cooountries. FAO-ICAR Seminaron camelidis, Sousse, Tunisia May 30th, 2004.

39. ISO 6461-1.1986.Qualité de l'eau, Recherche et dénombrement des spores de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs (clostridia), Partie 1: Méthode par enrichissement dans un milieu liquide. 1 ère édition.02-1986.p1-3.

40. ISO 8523.1991.Microbiologie, Directives générales pour la recherche des Enterobacteriaceae avec pré-enrichissement. 1 ère édition.10-1991.

41. ISO 6888-1.1999.Microbiologie des aliments,Méthode horizontale pour le dénombrement des staphylocoques à coagulase positive (*Staphylococcus aureus* et autres espèces),Partie 1: Technique utilisant le milieu gélosé de Baird-Parker. Amendement 1. 01-07-2003.p1-3.

42. ISO 4831.2006.Microbiologie des aliments, méthode horizontale pour la recherche et le dénombrement des coliformes, technique du nombre le plus probable. 3éme édition.15-08-2006.p1-6.

43. ISO 21527-1.2008.Microbiologie des aliments, Méthode horizontale pour le dénombrement des levures et moisissures, partie 1: technique par comptage des colonies dans les produits a activité d'eau supérieure a 0,95. 1 ère édition .01-07-2003.p1-6.

44. ISO 6887-5.2010.Microbiologie des aliments, Préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique Partie 5, Règles spécifiques pour la préparation du lait et des produits laitiers. 1 ère édition.15-08-2010.p1-14.

45. ITELV. 2012. Dynamiques de développement de la filière lait en Algérie.*info elvage*, 6,1-4

46. J.O.R.A.D.P 39/2017. Journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire N° 39 publie le 02/07/2017.

47. KABIR A. 2015. Contraintes de la production laitière en Algérie et évaluation de la qualité du lait dans l'industrie laitière. Thèse de doctorat d'Etat en sciences microbiologique. Université d'Oran Algérie**.**

48. KAMOUN M. 1994. Evolution de la composition du lait de dromadaire durant la lactation conséquences technologiques. Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers", 24-26-octobre 1994, Nouakchott, Mauritanie.

49. KAMOUN M. 1995. Le lait de dromadaire : production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation. *Option méditerranéennes*, **13**, 81-103.

50. KESSEL J.S., KARNS J.S., GORSKI L., MCCLUSKEY B.J. & PERDUE M.L. 2004. Prevalence of Salmonellae, Listeria monocytogenes, and fecal coliforms in bulk tank milk on US dairies. *Journal of Dairy Sciences*, 87:2822-2830.

51. KHASKHELI M., ARAIN M. A., CHAUDHRY S., SOOMRO A. H. and QURESHI T. 2005. Physic chemical quality of camel milk. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, **01** (2), 164-166.

52. KONUSPAYEVA, G., B. FAYE, G. LOISEAU AND D. LEVIEUX, 2007. Lactoferrin and immunoglobulincontents in camel's milk(Camelusbactrianus, Camelusdromedarius,and hybrids) from Kazakhstan. *J. Dairy. Sci.,* 90: 38-46.

53. KONUSPAYEVA G., LOISEAU G., FAYE B., 2004. La plus-value « santé » du lait de chamelle cru et fermenté : l'expérience du Kazakhstan. *Renc. Rech. Rumin.,* **11** : 47-50.

54. LEBRES. 2002. Manuel des travaux pratiques, cours national d'hygiène et de microbiologie des aliments, unité microbiologie des laits et des produits, laitiers, institut pasteur d'Algérie, pp. 21-27.

55.M.A.D.R.P.2015.productionagricole**.** http://www.minagri.dz/flash_infos_mensuel.html. (date de consultation 01/02/2019).

56. MAL G et **PATHAK K.M.L. 2010.** Camel milk and milk products. Milk and milk products. SMVS' *Dairy Year Book*, p. 97-103.

57. MATHIEU J. 1998. Initiation à la Physico-Chimie du Lait. Tec. Doc., 1ère Ed., Lavoisier, Paris

58. MEDJOUR ABDELHAK. 2014. Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques du lait collecté à partir de chamelles (*Camelus dromedarius*) conduites selon deux systèmes d'élevage (extensif et semi-intensif). Thèse de Magister en Biologie appliquée. Université Mohamed Khider de Biskra (Algerié).

59. MEGUELLATI-KANOUN A., SAADAOUI M., KALLI S., KANOUN M., HUGUENIN J., M BENIDIR ET **BENMEBAREK A. 2018.** Localisation et distribution spatiotemporelle des effectifs de dromadaires en Algérie. *Livestock Research for Rural Development***,** 30 **(3) : 8 p.**

60. MEHAIA MA. 1994. Vitamin C and riboflavin content in camels milk : effects of heat treatments. *Food Chem.*, **50** , 153-155.

61. MEYER P. 2004. Structural basis for recruitment of the ATPase activator Aha1 to the Hsp90 chaperone machinery. *EMBO J*23(6):1402-10

62. MIR Y., SADKI I.2018. Évaluation de la conductivité électrique du lait comme moyen de
détection précoce des mammites bovines dans différentes fermes au sud du Maroc. *Mar. Sci. Agron. Vét.* 6 (3) 308-313

63. MOULAY M. 2014.Caractérisation écologique de peuplement de Balanites aegyptica (L) Del à oued Matriouane dans la région d'Aoulef Adrar. Thèse Master. Univ Tlemcen. p 12

64. MUKASA-MUGERWA.1985.le chameau (*camelus dromedarius*) ; étudebibliographique. centre international pour l'elevage en afrique 1985 b.p. 5689 Addis-Abeba (Ethiopie), 99 p.

65. MUSA B., E., MERKT H., HAGO B., HOPPEN H., O., AND SIEME H. 1990. The femel camel (*Camelus dromedarius*) and the artificial inseminals. In: Actes de l'atelier « peut-on améliorer les performances de reproduction des camelins ? » Paris 10-12 Sep. 1990. Etudes et Synthèses de l'IEMVT.

66. NIASARI-NaslajiA, D. Nikjou, J. A. Skidmore, A. Moghiseh, M. Mostafaey, K.,Razavi et A. A. Moosavi-Movahedi. 2009. Interspecies embryo transfer in camelids: the birth of the first Bactrian camel calves (*Camelus bactrianus*) from dromedary camels (*Camelus dromedarius*). *Reproduction, Fertility and Development*, 21(2), 333–337

67. OULD AHMED MOHAMED. 2009. Caractérisation de la population des dromadaires (camelus dromedarius) en Tunisie p102 ,104.

68. OULD MOUSTAPHA ET OULD HAMADI.2016. Contribution à l'étude comparative des laits crus des chamelles provenant des Wilayas de Mauritanie destinés à la transformation. *Journal of Applied Biosciences* .102:9738 – 9744

69. RAMET J.P. 1993. La technologie des fromages au lait de dromadaire (Camelus dromedarius). Etude FAO. Production et santé animale, 113.

70. RICHARD D. et **GERALD D**. **1989.** La production laitière des dromadaires Dankali (Ethiopie). *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trp*., 42, 97-103.

71. SBOUI A., KHORCHANI T., DJEGHAM M. et BELHADJ O. 2009. Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien; variation du pH et de l'acidité à différentes températures ; *Afrique SCIENCE* **05**(2), 293 – 304.

72. SIBOUKEUR O. 2007. Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation. Thèse de Doctorat en sciences Agronomiques. Institut national agronomique ELHarrach-Alger (Algérie).

73. SIMPKIN, S.P., ROWLINSON, P., TULLU, D., LESOROGOL, P. 1997. A comparison of two traditional camel calf management systems in Kenya and implications for milk production, *J. Camel Pract. Res.*, **4**(2): 229-234.

74. SNOUSSI A, BRAHIMI Z et **BEZIOU S.2017.** Portée de l'élevage camelin en Algérie et perspectives de développement. *Revue des BioRessources Vol 7 N° 1 Juin* 2017, 29- 38

75. STREIT J.M, JONES R.N., TOLEMAN M.A., STRATCHOUNSKI L.S. & FRITSCHE T.R. 2006. Prevalence and antimicrobial susceptibility patterns among gastroenteritis-causing pathogens recovered in Europe and Latin America and Salmonella isolates recovered from bloodstream infections in North America and Latin America: report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program 2003. *International Journal of Antimicrobial Agent*, 27: 378-386.

76. THIEULON M. 2005. Lait pathogènes staphylocoques. Revue de la chambre d'agriculture du Cantal, pp. 21-28.

77. TITAOUINE. M. 2006. Considération zootechniques de l'élevage du dromadaire dans le Sud-est Algérien : Influence du sexe et de la saison sur certains paramètres sanguins. Thèse De Magistère en Sciences Vétérinaires, Université El-Hadj Lahkdar, Batna, 79 p.

78. VIGNOLA CAROLE L. 2002. Science et technologie du lait transformation du lait. Ecole Polytechnique de Montréal 2002.

79. WANGOH J., FARAH Z. and PUHAN Z. 1998. Composition of Milk from 3 Camels *(Camelus dromedarius*) Breeds in Kenya during Lactation. *Milchwissenschaft*, **53**, 136-139.

80. WERNERY, U.2003. New observations on camels and their milk. Dar Al Fajr Printing and Publishing, Abu Dhabi, United Arab Emirates, p-p.

81. WERNERY, U., JOHNSON, B. BECKER, H., & MÄRTLBAUER, E.2002. Microbiological status of raw dromedary milk. J. Camel Pract. Res. 9, 1-4.

82. XAVIER, P., G. VIAS, B. FAYE ET O. FAUGERE. 2000. Elevage camelin au Niger. Référentiel Zootechnique et sanitaire. Première édition, 93 p.

83. YAGIL R., ZAGORSKI O.et **VAN CREVELD C. 1994**. Science and Camel's Milk Production. Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers", 24 26 octobre, Nouakchott, Mauritanie.

84. YOUNAN M., ALI Z., BORNSTEIN S., MULLER W., 2001. Application of the Californian mastitis test in intramammary Streptococcus agalactiae and Staphylococcus aureus infections of camels in Kenya. *Preventive veterinary medicine*, 51, 307-316.

85. YOUNAN, M.2004. Milk Hygiene and Udder Health**.** In**: Farah, Z. & A. Fischer** (eds): Milk and meat from the camel - Handbook on products and processing. pp. 67 – 76

……-

Biblio net

1. Google earth,2019 :https://earth.google.com/web/@27.9,-0.2833333,a03000d,35y,0h,45t,0r/data=KAI(date de consultation 23/04/2019).

2. www. fr.climate-data.org : https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/adrar-1104/. (date de consultation 04/01/2019).

Annexes

Annexe 01 : les dates des prélèvements

N°	code éleveur	code	date de prélèvement	Chamelle		N°	code éleveur	code	date de prélèvement	Chamelle	
				code	Age (an)					code	Age (an)
1	Salek	1	03/02/2019	1	5	26	Badi	4	12/03/2019	3	4
2	Berbouchi	2	12/02/2019	1	6	27	Regadi	3	12/03/2019	3	13
3	Berbouchi	2	12/02/2019	1	12	28	Regadi	3	12/03/2019	3	13
4	Salek	1	12/02/2019	1	4	29	Ghanami	5	17/03/2019	3	9
5	Regadi	3	17/02/2019	1	6	30	Ghanami	5	17/03/2019	3	9
6	Badi	4	17/02/2019	1	13	31	Berbouchi	2	19/03/2019	4	10
7	Badi	4	17/02/2019	1	13	32	Berbouchi	2	19/03/2019	4	10
8	Regadi	3	17/02/2019	1	6	33	Salek	1	19/03/2019	4	5
9	Ghanami	5	21/02/2019	1	4	34	Salek	1	19/03/2019	4	5
10	Ghanami	5	21/02/2019	1	4	35	Regadi	3	24/03/2019	4	2
11	Salek	1	24/02/2019	2	6	36	Regadi	3	24/03/2019	4	2
12	Salek	1	24/02/2019	2	6	37	Badi	4	24/03/2019	4	4
13	Berbouchi	2	24/02/2019	2	6	38	Badi	4	24/03/2019	4	4
14	Berbouchi	2	24/02/2019	2	6	39	Ghanami	5	27/03/2019	4	10
15	Regadi	3	26/02/2019	2	5	40	Ghanami	5	27/03/2019	4	10
16	Regadi	3	26/02/2019	2	5	41	Berbouchi	2	30/03/2019	5	9
17	Badi	4	26/02/2019	2	6	42	Berbouchi	2	30/03/2019	5	9
18	Badi	4	26/02/2019	2	6	43	Salek	1	30/03/2019	5	7
19	Ghanami	5	01/03/2019	2	6	44	Salek	1	30/03/2019	5	7
20	Ghanami	5	01/03/2019	2	6	45	Regadi	3	05/04/2019	5	14
21	Salek	1	03/03/2019	3	7	46	Regadi	3	05/04/2019	5	14
22	Salek	1	03/03/2019	3	7	47	Badi	4	12/04/2019	5	8
23	Berbouchi	2	03/03/2019	3	8	48	Badi	4	12/04/2019	5	8
24	Berbouchi	2	03/03/2019	3	8	49	Ghanami	5	19/04/2019	5	11
25	Badi	4	12/03/2019	3	4	50	Ghanami	5	26/04/2019	5	11

Annexe 02

Fiche d'enquête

Adrar le:……../…..../**2019.**

I. Information sur l'éleveur (selon les déclarations)

Nom :…… **/ Prénom :**……...……..

Age : ……...……..

Ancienneté dans le domaine d'élevage : ……...……...……..

Fonction* (Propriétaire ou employé**).**

II. Description de l'endroit de pâturage et de la traite)

(La traite dans le même endroit de pâturage parce ce que ce dernier est dans une zone intensive)

Type d'alimentation : ……...……

Hygiène (mangeoire, approvisionnement en eau, nettoyage d'endroit, l'Habré) :

……
……

III. Information sur la chamelle

Code (nom d'éleveur/sous code de la chamelle de :):……..…/……..

Age : ……..……..……...……

Rang de lactation ou âge de chamelon (par mois):……...……

Volume de lait par jour en litre (matin plus le soir) :……...

IV. information sur la commercialisation du lait

Prix de vente (en DA):……

Les clients (consommateurs en %): ordinaire ☐ revendeurs ☐

☐ Intérêts thérapeutique (diabète/ cancer/ hépatite)

☐ Wilaya d'Adrar ☐ hors wilaya

Annexe 3 : Matériel d'analyse physicochimique

- **Détermination de PH (potentiel hydrogène)**
- Matériel : PH-métre, Bécher ou flacon d'échantillon.
- Produit chimiques : solutions tampons.

- **Détermination de l'acidité**
- Matériel : Burette, graduée à 0,1 ml, avec une précision de 0,05 ml ; Pipettes, de 2 ml de capacité ; Eprouvette gradue, de 50 ml de capacité ; Bécher ; Agitateur et barreau magnétique.
- Réactif et produit chimiques : Phénolphtaléine ; La soude (N/9).

- **Détermination de la densité**
- Matériel : Lactodensimètre ; Eprouvette de 500 ml.

- **Détermination de la teneur en matière grasse**
- Matériel : Butyromètre Gerber ; Pipette 10 ml ; Pipette Gerber (10,75 ml) ; Centrifugeuse ; Bain marie ; Support des tubes.
- Produit chimiques : Acide sulfurique de densité 1.820 ; Alcool isoamylique.

- **Déterminations de l'extrait sec total (EST)**
- Matériel : Pipette de 5 Ml ; Etuve ; Capsules ; Balance de précision ; Dessiccateur.

- **Détermination de la conductivité électrique (CE)**
- Matériel : Conductimètre ; Bécher en verre ou en plastique;
- Produit chimiques : Solution d'étalonnage.

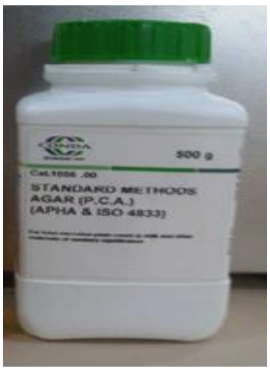
- **Détermination des antibiotiques**
- Matériel : Incubateur des bandelettes; Bandelette spéciale pour teste antibiotiques ; Cuvettes.
- Produit chimiques : Réactif spéciale pour teste des antibiotiques.

Annexe 4 : Matériel d'analyse microbiologique

- **La recherche des microorganismes aérobie mésophiles totaux (FAMT)**

- Matériels utilisés : Boites de Pétri ; Tubes ; Bec Bunsen ; Pipettes Pasteur ; Étuve ; compteur de colonies.
- Milieu de culture : Gélose PCA (Plate Count Agar).

✓ **Gélose PCA**



-1 litre de milieu

-Tryptone 5,0.g

-Extrait autolytique de levure …… 2,5.g

-Poudre de lait écrémé (exempt d'inhibiteur) …1,0. g

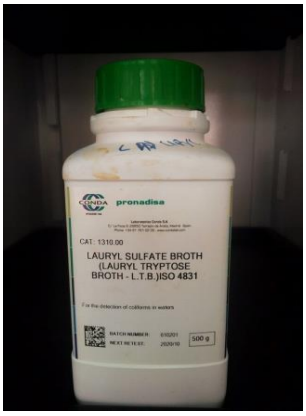
-Glucose……..1,0. g

-Agar agar ……..15,0.g

- **La recherche des coliformes totaux et coliformes fécaux**

- Matériels utilisés : Boites de Pétri ; Tubes avec cloche de Durham ; Bec Bunsen ; Pipettes Pasteur ; Pipette ; Étuves pour incubation ; Compteur de colonies.
- Milieu de culture : BLS (bouillon de lauryl sulfate) .

✓ BLS (bouillon de lauryl sulfate)



- pH = 6,8 ± 0,2

-Tryptose.....20g/l

-Lactose 5g/l

-Phosphate dipotassique ..... 2,75 g/l

-Phosphate monopotassique .....2,75 g/l

-Chlorure de sodium .....34,0 g/l

-Laurylsulfate de sodium.....0,1 g/l

Suite annexe 4 : Matériel d'analyse microbiologique

- **Les staphylocoques aureus**

- Matériels utilisés : Boites de Pétri ; Tubes ; Bec Bunsen ; Pipettes Pasteur ; Pipette ; Étuves pour incubation ; Compteur de colonies.
- Milieu de culture : Baird-Parker (contient le jaune d'œuf et le Tellurite de potassium).

✓ Gélose de Baird-Parker

- Peptone……..10,0 g/l
- Extrait de viande de bœuf……5,0 g/l
- Extrait de levure……...…1,0 g/l
- Pyruvate de sodium……10,0 g/l
- Glycocolle……12,0 g/l
- Chlorure de lithium……5,0 g/l
- Agar……..….20,0 g/l
- pH = 6,8± 0.2

- **La recherche des colostridiums sulfito-réducteurs**

- Matériels utilisés : Boites de Pétri ; Tubes; Bec Bunsen ; Pipettes Pasteur ; Pipette ; Étuves pour incubation et chauffage à 80°C ; l'eau de robinet.
- Milieu de culture : viande foie (plus ampoule de sulfite de sodium et ampoule d'Alun de fer).

✓ Composition viande foie

- Peptone……2 g
- Amidon ……...2 g
- Gélose ……12 g

PH= 7,6.

Suite annexe 4 : Matériel d'analyse microbiologique

- **la recherche des salmonelles**

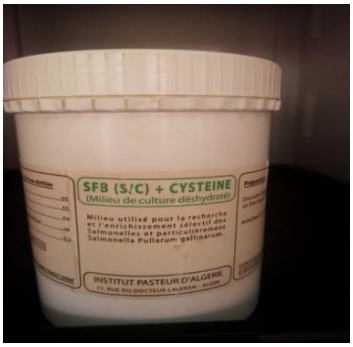
- Matériels utilisés : Boites de Pétri ; Tubes; Bec Bunsen ; Pipettes Pasteur ; Pipette ; Etuves; Flacons de 250 ml.
- Milieu de culture : Rappaport Vassiliadis, Sélénite Cysteïné. Gélose Hektoen.

✓ Compositions de Bouillon rappaport vasiliadis

- Peptone papaïnique de soja.....4,50 g /l
- Chlorure de sodium .....7,20 g /l
- Phosphate monopotassique.....1,26 g /l
- Phosphate dipotassique .....0,18 g /l
- Chlorure de magnésium anhydre.....13,40 g /l
- Vert malachite (oxalate).....36,0 mg /l

pH = 5,2 ± 0,2.

✓ Compositions Bouillon sélénite cystine



- Tryptone.....5,0 g
- Lactose .....4,0 g
- Phosphate disodique .....10,0 g
- Hydrogénosélénite de sodium.....4,0 g
- L-cystine.....10,0 mg

pH = 25°C : 7,0 ± 0,2.

✓ Compositions Gélose Hektoen

- Protéose- peptone……12g/l
- Extrait de levure……3g/l
- Chlorure de sodium……5g/l
- Thiosulfate de sodium……..…..5g/l
- Citrate de fer ammoniacal…..…1,5g/l
- Sels biliaires……..……...9g/l
- Salcine…….……2g/l
- Lactose …….…..12g/l
- Saccharose……..12g/l
- Fuschine acide……0,1g/l
- Bleu de bromothymol……56mg/l
- Gélose……13mg/l

pH= 7,6

Suite annexe 4 : Matériel d'analyse microbiologique

- **La recherche des levures et les moisissures**

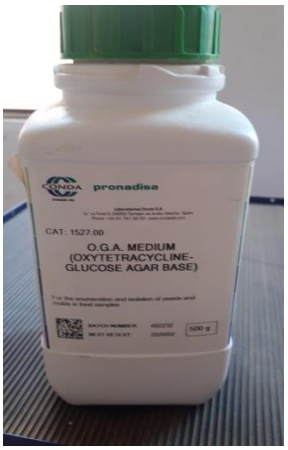
  - Matériels utilisés : Boites de Pétri ; Tubes ; Bec Bunsen; Pipettes Pasteur ; Pipette; Étuves.
  - Milieu de culture : la gélose OGA à chloramphénicol.

✓ la gélose OGA

Pour 1,1 litre de milieu

- Extrait autolytique de levure.....5,0 g
- Glucose.....20,0 g
- Oxytétracycline.....0,1 g
- -Agar agar bactériologique.....15,0 g

pH à 25°C : 6,6 ± 0,2.



- **Préparation des milieux de culture**

  - Mettre en (*) g de milieu de base déshydraté dans (**) litre d'eau distillée ou déminéralisée.
  - Porter lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et l'y maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution.
  - Répartir en flacons, à raison de 110 mL par flacon.
  - Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.

  (*) et (**) la quantité et le volume portés sur l'étiquetage des produits déshydraté

Annexe 5 : la table NPP de Mac Gardy

Tables NPP (d'après la norme ISO 7218 :1996(F))

Tableau 1 - Table NPP pour 3 x 1 g (ml), 3 x 0,1 g (ml) et 3 x 0,01 g (ml).

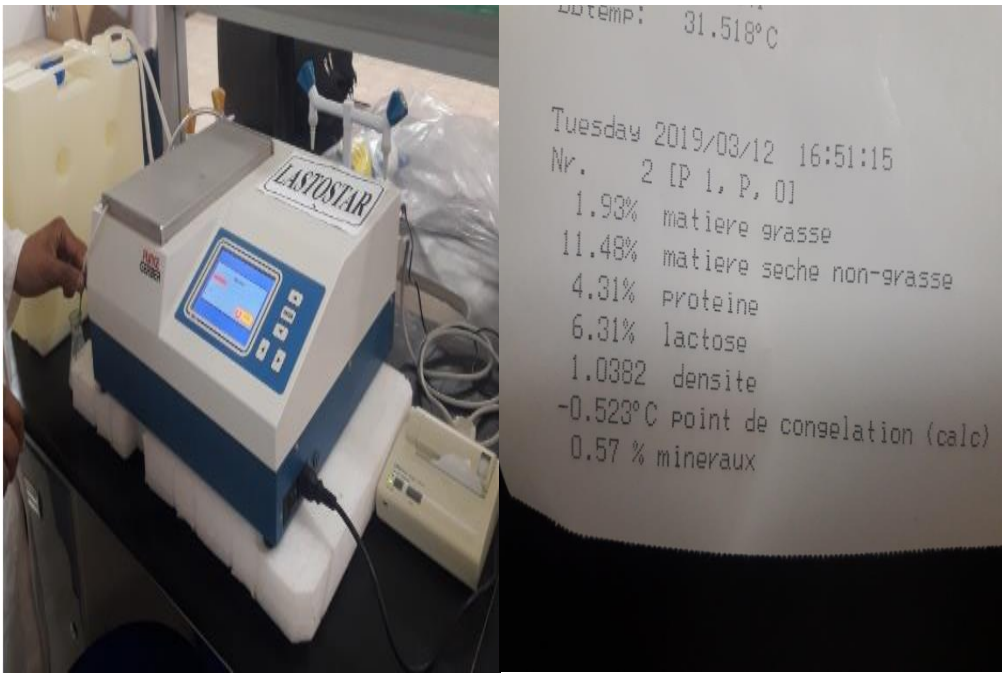
Nombre de résultats positifs			NPP	Catégorie lorsque le nombre d'essais de mesures est de 1 pour le lot considéré	Limites de confiance			
					>95%	>95%	>99%	>99%
0	0	0	<0,30		0,00	0,94	0,00	1,40
0	0	0	0,30	3	0,01	0,95	0,00	1,40
0	1	0	0,30	2	0,01	1,00	0,00	1,60
0	1	1	0,61	0	0,12	1,70	0,05	2,50
0	2	0	0,62	3	0,12	1,70	0,05	2,50
0	3	0	0,94	0	0,35	3,50	0,18	4,60
1	0	0	0,36	1	0,02	1.70	0,01	2,50
1	0	1	0,72	2	0,12	1,70	0,05	2,50
1	0	2	1,1	0	0,4	3,5	0,2	4,6
1	1	0	0,74	1	0,13	2,00	0,06	2,70
1	1	1	1,1	3	0,4	3,5	0,2	4,6
1	2	0	1,1	2	0,4	3,6	0,2	4,6
1	2	1	1,5	3	0,5	3,8	0,2	5,2
1	3	0	1,6	3	0,5	3,8	0,2	5,2
2	0	0	0,92	1	0,15	3,50	0,07	4,60
2	0	1	1,4	2	0,4	3,5	0,2	4,6
2	0	2	2	0	0,5	3,8	0,2	5,2
2	1	0	1,5	1	0,4	3,8	0,2	5,2
2	1	1	2,0	2	0,5	3,8	0,2	5,2
2	1	2	2,7	0	0,9	9,4	0,5	14,2
2	2	0	2,1	1	0,5	4,0	0,2	5,6
2	2	1	2,8	3	0,9	9,4	0,5	14,2
2	2	2	3,5	0	0,9	9,4	0,5	14,2
2	3	0	2,9	3	0,9	9,4	0,5	14,2
2	3	1	3,6	0	0,9	9,4	0,5	14,2
3	0	0	2,3	1	0,5	9,4	0,3	14,2
3	0	1	3,8	1	0,9	10,4	0,5	15,7
3	0	2	6,4	3	1,6	18,1	1,0	25,0
3	1	0	4,3	1	0,9	18,1	0,5	25,0
3	1	1	7,5	1	1,7	19,9	1,1	27,0
3	1	2	12	3	3	36	2	44
3	1	3	16	0	3	38	2	52
3	2	0	9,3	1	1,8	36,0	1,2	43,0
3	2	1	15	1	3	38	2	52
3	2	2	21	2	3	40	2	56
3	2	3	29	3	9	99	5	152
3	3	0	24	1	44	99	3	152
3	3	1	46	1	9	198	5	283
3	3	2	110	1	20	400	10	570
3	3	3	>110					
autres valeurs			non cité dans la table ISO 7218 : 1996 (F)					

Annexe 6 : Dosage de la vitamine C

- Matériels utilisés : Bécher ; Pipette ; Agitateur avec barreau magnétique ; Papier filtre ; entonnoir ; Erlenmeyer ; Burette avec support, graduée à 0,1 ml.
- Solutions et produits : d'acétate basique de plomb (10%) ; Carbonate de sodium ; Eau distillée ; Acide sulfurique à 10%. Solution d'iode 0,1N ; indicateur coloré(Amidon).

Annexe 7 : Analyseur Lactostar

- Matériel : Appareil Lactostar Gerber (Réf.3510) avec imprimante ; Erlenmeyer.
- Produit chimiques : Solution de nettoyage Lactostar ; Solution de rinçage Lactostar ; Solution de calibrage Lactostar.
- Photo de l'appareil et de bulletin ci-dessous



ملخص

ركزت هذه الدراسة على تحليل عينات حليب الإبل من سلالة "Targui" المأخوذة من بلدية ولاية أدرار.

تم إجراء التحليل الفيزيائي والكيميائي والحيوي لـ "50"عينة حليب الإبل من خلال قياس درجة الحموضة (6.24 إلى 6.86) ، الحموضة بالمعايرة (15.5 درجة إلى 18.4 درجة) ، الكثافة (1022 إلى 1033.8) ، إجمالي المواد الصلبة (116.6 إلى 126 جم / l) ، المعادن (6 إلى 6.9 جم / لتر) ، الدهون (28 إلى 35.1 جم) / لتر) اللاكتوز (46.4 إلى 48.4 جم / لتر) ، نقطة التجمد (-0.469 إلى -0.494 درجة مئوية) ، البروتينات (31.7 إلى 33.1 جم / لتر) ، وفيتامين ج(29 إلى 39 ملغ / ل) ، الناقلية الكهربائية (6.08 إلى 6.16 مللي / سم) وغياب المضادات الحيوية. كشفت هذه التحليلات أن الحليب الذي تم جمعه بشكل عام يحتوي على تركيبة تشبه إلى حد ما حليب السلالات الأخرى و كذا حليب البقر.

يحتوي الخط الميكروبيولوجي ل"50"عينة من حليب الإبل على العديد من الصفات الميكروبية للجودة بوحدة تشكيل المستعمرات في كل واحد ملل على: مجموع بكتيريا الهوائية الحرارية ($1.6.10^3$ إلى $4.4.10^3$) ، القولونيات الكلية (4 إلى $1.5.10^2$) ، القولونيات البرازية أقل من 6 ، المكورات العنقودية الذهبية والخمائر والعفن كحد أقصى 2.10^2 وغياب السالمونيلا والكلوستريديوم المرجعة للسلفيت. تؤكد هذه التحليلات النوعية الميكروبيولوجية الجيدة ، مما يدل على صحة الإبل وصحة عملية الحلب.

كلماتدالة : *camelusdromedarius* ، الجمل ، الحليب ،تارقي والجودة.

Résumé

Cette étude a porté sur l'analyse des échantillons de lait de chamelle de la race "Targui" prélevés à la commune d'Adrar. L'analyse physico-chimique et biochimiques des "50" échantillons du lait de chamelle a été réalisée en mesurant le pH (6,24 à 6,86), l'aciditétitrable (15,5°D à 18,4°D), la densité (1022 à 1033,8), l'extrait sec total (116,6 à 126 g/l), les minéraux (6 à 6,9 g/l), la matière grasse (28 à 35,1 g/l) le lactose (46,4 à 48,4 g/l), point de congélation (-0,469 à -0,494°C), les proteins (31,7 à 33,1 g/l), la vitamine C (29 à 39 mg/l), la conductivité électrique (6,08 à 6,16 mS/cm) et l'absence des antibiotiques. Ces analyses ont révélé que le lait collecté présente globalement une composition plus ou moins similaire à celle du lait des autre races et notamment les bovins.

A la lignemicrobiologique des "50" échantillons de lait camelin comporte plusieurs attributs microbiens de la qualité en (UFC/ml) tel que : FAMT ($1,6.10^3$ à $4,4.10^3$),les coliformes totaux (4 à $1,5.10^2$), les coliformes fécaux inférieures à 6, les *staphylocoques aureus* et les levures et moisissures inférieures a 2.10^2 et l'absence des salmonelles et des clostridium sulfitoréducteurs. Ces analyses confirme la bonne qualité microbiologique, ce qu'indique la bonne santé des chamelles et l'hygiène de la traite.

Mots-clés : *Camelusdromedarius*, camelle, Lait, Targui et qualité.

Summary

This study focused on the analysis of camel milk samples of the "Targui" breed taken from the commune of Adrar. The physico-chemical and biochemical analysis of the "50" camel milk samples was performed by measuring pH (6.24 to 6.86), titratable acidity (15.5 ° to 18.4 °) , density (1022 to 1033.8), total solids (116.6 to 126 g / l), minerals (6 to 6.9 g / l), fat (28 to 35.1 g) / l) lactose (46.4 to 48.4 g / l), freezing point (-0.469 to -0.494 ° C), proteins (31.7 to 33.1 g / l), vitamin C (29 to 39 mg / l), electrical conductivity (6.08 to 6.16 mS / cm) and the absence of antibiotics. These analyzes revealed that the milk collected overall has a composition that is more or less similar to that of the milk of other breeds and in particular cattle.

A microbiological line of "50" camel milk samples has several microbial attributes of quality in (CFU / ml) such as: FAMT (1.6.103 to 4.4.103), total coliforms (4 to 1.5.102), faecal coliforms less than 6, staphylococci aureus and yeasts and molds below 2.102 and the absence of Salmonella and Clostridium sulphito-reducing agents. These analyzes confirm the good microbiological quality, which indicates the good health of the camels and the hygiene of the milking.

Keywords: *camelusdromedarius*, camel, milk, targui and quality.