



Université Mohamed Khider de Biskra

Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

Référence / 2022

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biochimie Fondamentale at Appliquée

Présenté et soutenu par :

Mouada Zanoubya

Youcef Fatima Zohra

Le: jeudi 30 juin 2022

Etude bibliographique sur les caractères physico-chimiques et biochimiques du lait de chamelle en Moyen orient et Nord Afrique (MENA)

Jury :

Mr.	TITAOUINE Mohamed	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Mme.	BOUKHAROUBA Khadidja	PROF	Université de Biskra	Président
Mme.	BENABDALLAH Fatima Zohra	MCB	Université de Biskra	Examineur
Mr.	CHERGUI Moussa	Dr	Université de Biskra	Co encadreur

Année universitaire: 2021 - 2022

Remerciement

Nous remercions Allah tout-puissant qui nous a donné la santé, le courage et la patience afin de Pouvoir accomplir ce modeste travail.

Nous exprimons notre profonde gratitude à Mr TITAOUINE M, notre promo, qui a bien voulue nous guider et nous suivre tout de ce travail, qu'il puisse trouver ici l'expression de notre profonde gratitude et reconnaissance.

Mr MOUSSA CHERGUI, Merci de nous avoir transmis votre énergie, idées et conseils précieux et vos discussions constructives. Vous aviez été un guide sans faille et une source d'encouragement et d'inspiration tout le long de notre travail.

Des remerciements également aux Membres du jury qui ont accepté de juger ce modeste travail

Nous remercions, enfin tous ceux qui d'une manière ou autres ont contribué à l'élaboration de ce modeste travail.

Dédicaces

Avant tout je tiens à remercier Dieu le plus puissant pour m'avoir donné la force et la patience afin de réaliser ce modeste travail.

Je dédie ce modeste travail

A mes très chers parents "Ibtissem" et "Malik " qui m'ont tout donné. Pour leur endurance et leurs sacrifices sans limites qui ont toujours été là pour moi

A moi pour la Patience et la persévérance

A mes chères sœurs : Zakia, Zoumouroud, Zabarjed

A mes chers frères : Ziyed, Zahid

A ma très chère amie Aya pour leurs encouragements permanents, et leur soutien

A tous mes amis, Imene, Narimen, Donia, Djazia, Fatima, Hafsa, Hamida, Nesrine, Tesnime, salsabil

A ma binôme Fatima

Zanoubya

Dédicaces

A mon très cher père Moustapha Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A ma très chère mère Ouarda Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mes très chers frères Mokdad et Mahmoud et Ismail mes belles sœurs Moufida Asma et kaouther Puisse Dieu vous donne santé, bonheur, courage et surtout réussite

A tous mes amis Dounia, zanoubya, ouanissa

A mon binôme zanoubya Merci pour votre patience et pour m'avoir aidé dans les moments difficiles.

Fatima

Sommaire

Remerciement

Dédicace

Liste des tableaux I

Liste des figures..... III

Liste des abréviations IV

Introduction.....1

Synthèse Bibliographique

Chapitre 1 : Présentation du dromadaire

1.1. Présentation du dromadaire	3
1.2. Historique et origine	3
1.3. Classification	3
1.3.1. Genre Camelus	3
1.3.2. Genre Lama	3
1.4. Population dromadaire algériennes	4
1.5. Importance du dromadaire dans les régions arides	5
1.6. Système d'élevage :.....	5
1.6.1. Type de système d'élevage camelin en Algérie :.....	5
1.6.1.1. Elevage extensif :	5
1.6.1.2. Elevage semi-intensif	6
1.6.1.3. Elevage intensif	6

Chapitre 2: Généralité sur le lait de chamelle

2.1. définition du lait de chamelle.....	7
2.2. Particularités anatomiques de la glande mammaire de la chamelle :.....	7

2.3. La courbe de lactation chez la chamelle :	7
2.4. Valeur nutritive de lait :	8
2.5. Composition physico-chimique et biochimique du lait de chamelle :	8
2.5.1. L'eau :	8
2.5.2. Matière grasse :	9
2.5.3. Vitamines :	9
2.5.4. Minéraux :	9
2.5.5. Lactose :	9
2.5.6. Fraction azotée :	9
2.5.6.1. Azote non protéique :	9
2.5.6.2. Azote protéique :	9
2.5.7. PH (potentiel hydrogène) :	10
2.5.8. Acidité titrable :	10
2.5.9. Densité :	10
2.5.10. Le Point de congélation :	10
2.5.11. La viscosité :	10
2.5.12. L'extrait sec total (EST) :	10

Partie Expérimentale

Chapitre 3 : matériels et méthodes

3.1. Les recherche camelines en Algérie	11
3.1.1 Structures impliquées dans la recherche cameline en Algérie.	12
3.2. Méthodes et techniques approuvées par les auteurs	17

Chapitre 4 : Résultats et discussion

4.1. Appareillages et techniques utilisés	25
4.1.1. Les caractères physicochimique et biochimique	25
4.1.1.1. Le pH	25
4.1.1.2. Acidité :	25
4.1.1.3. Densité :	26
4.1.1.4. Teneur en matière grasse :	26
4.1.1.5. Teneur en protéines :	27
4.1.1.6. Teneur en lactose :	28
4.1.1.7. Extrait sec total « EST » :	28
4.1.1.8. Teneur en cendres :	29
4.1.1.9. Teneur en vitamine C :	29
4.1.1.10. Extrait sec dégraissé :	30
4.1.1.11. Sels minéraux :	30

4.1.12. point de congélation :	31
4.1.14. conductivité électrique :	31
4.2. Résultats de paramètres physico-chimiques et biochimiques :	32
4.2.1. pH :	32
4.2.2. Acidité :	33
4.2.3. Densité :	36
4.2.4. Teneur en matière grasse :	37
4.2.5. Teneur en protéine :	39
4.2.6. Teneur en lactose :	41
4.2.7. Extrait sec total :	42
4.2.8. Teneur en cendres :	44
4.2.9. Teneur en vitamine C :	45
4.2.10. Extrait dégraissé :	46
4.2.11. Sels minéraux :	47
4.2.13. Point de congélation :	47
4.2.15. Conductivité électrique :	48
Conclusion	49
Références Bibliographique	50
Les annexes	
Résumé	

Liste des tableaux

Tableau 1: La taxonomie du dromadaire <i>Camelus dromedarius</i>	4
Tableau 2: Contribution de trois portion de 250 ml de lait entier aux apports Quotidiens recommandé sen certains nutriments pour les adultes.	8
Tableau 3: Références sur la recherche cameline en Algérie.....	11
Tableau 4: Les article scientifiques que nous avons sélectionnés pour notre étude.	13
Tableau 5: Les méthodes de détermination de pH	17
Tableau 6: Les méthodes de détermination d'acidité	17
Tableau 7: Les méthodes de détermination de densité	18
Tableau 8: Les méthodes de déterminent de matière grasse	19
Tableau 9: Les méthodes de détermination de protéine.....	19
Tableau 10: Les méthodes de détermination de lactose	20
Tableau 11: Les methodes de détermination de EST.....	21
Tableau 12 : Matériels utilisés pour déterminé la teneur d'extrait sec totale selon méthode de séchage.....	21
Tableau 13: Les méthodes de détermination de cendres.	22
Tableau 14: Les methodes de détermination vitamine C.....	23
Tableau 15: Les méthodes de détermination l'extrait sec dégraissé.....	23
Tableau 16: Les methodes de détermination les sels miniraux	23
Tableau 17: Les méthodes de détermination point de congélation	24
Tableau 18: Les méthodes de détermination de conductivié électrique	24
Tableau 19: Résultats de paramétre de pH.	32
Tableau 20: Resultats de paramétre physique d'acidité.....	33
Tableau 21: les niveaux d'acidité.	35
Tableau 22: Résultats de paramétre physique densité.....	36
Tableau 23: Résultats de matière grasse.	37
Tableau 24: Résultats de protéine choisi.	39
Tableau 25: Résultats de protéines par rapport aux normes.....	39
Tableau 26: Résultats de lactose.	41
Tableau 27: Les niveaux de lactose.	41
Tableau 28: Les résultats d'extrait sec totale.....	42

Tableau 29: Résultats d'extrait sec totale par apport les normes.....	43
Tableau 30: Résultats de cendres.	44
Tableau 31: Résultats de vitamine C.	46
Tableau 32: Résultat d'extrait dégraissé.	46
Tableau 33: Résultats de sels minéraux.	47
Tableau 34: Résultat de point de congélation.	47
Tableau 35: Résultats de conductivité électrique.	48
Tableau 36: Résultats de conductivité électrique par apport le norme.	48

Liste des figures

Figure 1: Représentation schématique d'un demi-pis chez les chameaux femelle.	7
Figure 2: Méthodologie de travail.	16
Figure 3: Méthodes de détermination le pH.	25
Figure 4: Méthodes de détermination de l'acidité.	25
Figure 5: Méthodes de détermination de densité	26
Figure 6: Méthodes de détermination de matière grasse.	26
Figure 7: Méthode de détermination de protéine.	27
Figure 8: Méthodes de détermination de lactose.	28
Figure 9: Méthodes de détermination EST.	28
Figure 10: Méthodes de détermination de cendres.	29
Figure 11: Méthodes de détermination de vitamine C.	29
Figure 12: Méthodes de détermination d'extrait sec dégraissé.	30
Figure 13: Méthodes de détermination des sels minéraux.	30
Figure 14: Méthodes de détermination de point de congélation.	31
Figure 15: Méthode de détermination de conductivité électrique.	31

Liste des abréviations

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

β -Lg : β -Lactoglobuline

LP: Lactoperoxidase

PH : potentiel hydrogène

% : Pourcent

°C : Degré Celsius

°D : Degré Dornic

CE : Conductivité électrique

ESD : Extrait sec dégraisser

EST : Extrait sec total

G : Gramme

H : Heur

Mg : Milligramme

MG : Matière grasse.

ml : Millilitre

mn : Minute

mS/cm : Milli-siemens par centimètre

Vit C : vitamine C

MPAS : Milli Pascal second

MENA: Middle East and North Africa

INRAA : L'institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

CRSTRA : Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides

AOAC: Association of Official Analytical Chemists (now AOAC International)

AFNOR : Association Française de Normalisation

(NRC) / (RDA): le National Research Council / National Academy of Sciences
Recommended Dietary Reference Intake

INTRODUCTION

Introduction

Le lait est un bio fluide complexe produit par les mammifères. (Rasolofo, 2010) Il représente l'unique source de nutriments pour l'ensemble des nouveau-nés des mammifères. (Medjour, 2014) il aussi occupe une place stratégique dans l'alimentation humaine quotidienne grâce à son composition équilibrée des nutriments de base (protéines, lipides et glucides), leur richesse en vitamines, sels minéraux divers et notamment le calcium. (Ouali, 2003). Cependant, les proportions respectives de ces composants varient largement d'une espèce à l'autre. (FAO, 1995).

Aujourd'hui, les besoins en lait et ses dérivés deviennent de plus en plus importants. En effet, ce produit peut être consommé non seulement frais, mais également après pasteurisation, stérilisation ou transformation en divers produits tels que le fromage, le yaourt et le beurre. En Algérie, la consommation de lait n'a cessé d'augmenter depuis l'indépendance, mais la production du pays est encore insuffisante en raison de la croissance démographique et de l'évolution des régimes alimentaires (Bousbia *et al.*, 2017).

Selon les estimations de la FAO en 2002, 85% du lait produit et vendu dans le monde provient de vaches. La chamelle occupe une superficie minime (quelques pour cent) loin derrière les buffles, les chèvres et les moutons.

Le lait camelin constitue depuis des temps très lointains déjà, un produit nourricier des populations vivant dans les zones arides et semi-arides qui le consomment à l'état frais ou fermenté. Même s'il possède une composition physico-chimique relativement similaire à celle du lait bovin, il se singularise toutefois par son rapprochement au lait humain (du fait de l'absence dans ces deux laits d'une protéine allergène : la Béta-lactoglobuline), En outre, ce lait, riche en vitamine C, et de niacine, et possède un puissant système protecteur (Lysozyme, lactoperoxydase (système LP/SCN/H₂O₂), lactoferrine, bactériocine produite par les bactéries lactiques,ect) qui prolonge naturellement sa conservation de quelques jours sous des températures moyenne de 30 C°. (Siboukeur, 2007 ; Si Ahmed Zennia, 2014). Ces particularités sont dues aux types de plantes de pâturage pâturées par les dromadaires dans leurs propres parcours. (Abdelhak, 2014).

Dans une étude bibliométrique réalisée par Faye en 2000, l'Algérie ne figurait même pas dans le classement des pays à travers ses nombreuses publications dans le domaine du camelin. (Bettayeb, 2019). Elle a un manque des études sur les caractères physico-chimiques du lait de dromadaire sauf quelques dernières études par rapport les autres pays. De ce fait et

afin de rencontrer les études de cette source alimentaire. Nous avons réalisé une étude bibliométrique pour évaluer et comparer entre les résultats obtenus par les auteurs algériens et/ou étrangers.

Pour ce faire ce travail consacré essentiellement à l'étude comparative des résultats de quelques articles publiés concernant la qualité physico-chimique et biochimique du lait de chamelles en Algérie, Nord d'Afrique et autre pays.

Donc, notre étude tente de répondre à la problématique suivante ; est ce qu'il y a une différence dans les paramètres physico-chimique du lait d'une région à autre d'une part, et qu'elles sont les raisons qu'ont affecté à ces caractères d'autre part ?

Pour nous permettre de répondre à l'interrogation principale et pouvoir confirmer ou infirmer les hypothèses émises, nous avons adopté une méthodologie que nous traiterons juste après avoir présenté une synthèse bibliographique ayant trait à la thématique à savoir :

Le dromadaire.

Le système d'élevage et leurs types.

Généralités sur le lait de chamelle.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 :
Présentation du
dromadaire

1.1. Présentation du dromadaire

C'est l'un des rares animaux d'élevage à s'être adapté à l'environnement hostile des zones arides. Sa production (lait, viande, cheveux) et son utilisation légendaire dans le transport des caravanes ont permis à la population de ces terres de s'adapter à la rigueur du climat et de vivre des rares ressources que la terre fournit (Grech, 2007)

1.2. Historique et origine

L'histoire des camélidés remonte à l'Eocène moyen. Cependant, le genre considéré comme l'ancêtre en ligne directe des Camélidés actuels est le *Protomeryx* apparu à l'Oligocène supérieur dans ce qui est aujourd'hui l'Amérique du Nord. Aujourd'hui, il est admis que l'ancêtre des Camélidés actuels existe depuis le Pléistocène supérieur, au début de la période glaciaire (Ould ahmed, 2009) (Colbert, 1935 cités par Kohler, 1991)

Les Camélidés occupèrent rapidement les zones arides de l'hémisphère Nord et plusieurs représentants du genre *Camelus* sont répertoriés en divers point de l'Ancien Monde. Ainsi, ont pu être identifiés un *C. knoblochi* dans le Sud de la Russie et un *C. alutensis* en Roumanie. L'espèce apparemment la plus répandue à l'époque en Europe et en Asie semble être cependant la *C. thomasi*. Dans le Nord de l'Inde, dès le Pliocène, on trouve un *C. siwalensis* et un *C. antiquus*. Ce sont ces deux dernières espèces qui sont considérées comme étant les plus proches des espèces actuelles (Ould ahmed, 2009 ; Medjour, 2014)

1.3. Classification

La famille des camélidés comprend le genre *Lama* et le genre *Camelus*, et est divisée en deux espèces, *Camelus dromedarius* (dromadaire) et *Camelus bactrianus* (chameau de Bactriane). L'accouplement de ces deux espèces produit un hybride fertile (Grech, 2007)

Le genre *Camel* habite les régions désertiques de l'Ancien Monde (Afrique, Asie, Europe), et le genre *Lamas* est unique aux hauts déserts du Nouveau Monde (Amérique), produisant quatre espèces différentes (Khan *et al.*, 2003 ; Correa, 2006)

1.3.1. Genre *Camelus*

Camelus dromedarius (dromadaire, avec une seule bosse)

Camelus bactrianus (chameau de Bactriane, avec deux bosses)

1.3.2. Genre *Lama* (les espèces de ce genre sont toutes sans bosse) :

Lama glama (lama).

Lama guanacoe (guanaco).

Lama pacos (alpaga ou alpaca).

Lama vicugna (vigogne). (Skidmore, 2005 ; Ould, 2009)

Tableau 1: La taxonomie du dromadaire *Camelus dromedarius* (Naoui, 2013)

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Classe	Mammalia
Sous classe	Placentalia
Ordre	Artiodactyla
Sous ordre	Tylopoda
Famille	Camelidae
Sous famille	Camelinae
Genre	Camelus
Espèce	<i>Camelus dromedarius</i>

1.4. Population dromadaire algériennes

D'après Rahli (2015) les différentes races rencontrées en Algérie se retrouvent dans les trois pays d'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie) ; ce sont des races de selle, de bât et de traite. Il s'agit des races suivantes :

Le Chaambi : Très bon pour le transport et moyen pour les selles. Sa répartition va du grand ERG occidental au grand ERG oriental. Cela se passe aussi à Metlili à Chaambas

L'Ouled Sidi Cheikh : C'est un animal de selle. Elle est présente sur les hauts plateaux du grand ERG occidental

Le Saharaoui: Il provient de l'intersection de Chaambi et Ouled Sidi Cheikh. C'est une sensation merveilleuse. Son territoire s'étend du grand ERG occidental jusqu'au centre du Sahara

L'Ait Khebbach : C'est un animal de meute. C'est dans le sud-ouest

Le Chameau de la Steppe : Il est utilisé pour le nomadisme proche. Il se produit à la frontière sud de la steppe

Le Targui ou race des Touaregs du Nord : Excellent. L'animal de selle prédominant, Mehari, était souvent recherché comme éleveur au Sahara. Distribué dans le Hogger et le Sahara central

L'Ajjer : Bon piétons et porteurs. Je suis dans le Tassili d'Ajjer

Le Reguibi : Très bon méhari. Elle est répartie au Sahara Occidental et au sud d'Orange (Béchar, Tindouf). Sa ville natale : Oum El Assel (Reguibet)

Le Chameau de l'Aftouh : Utilisé comme animal de trait et de bât. On le trouve également dans la région de reguibet (Tindouf, Bechar)

1.5. Importance du dromadaire dans les régions arides

Le dromadaire joue un rôle important car il est utilisé à des fins multiples. Abusé principalement pour les marchandises, le transport de personnes et la livraison de lait. C'est souvent la seule source de nourriture régulière, sa viande, sa laine et Le cuir est également courant. Ce rôle important du dromadaire en découle directement. Son étonnante adaptation à des conditions environnementales très difficiles. Elle lui permet prospérez dans des endroits où les autres animaux ne peuvent pas facilement survivre. Ou alors une résistance extraordinaire résulte de plusieurs caractéristiques anatomiques et physiologiques. Par conséquent, si l'animal a une alimentation verte, il peut rester plusieurs fois dans la zone tempérée. Quelques mois (sans alcool) ; pendant les saisons très chaudes, il ne peut pas boire pendant 8 à 10 jours perdre jusqu'à 30 % de son poids corporel en raison de la déshydratation (Yagil et Etzion, 1980 ; Yagil, 1982 ; Wilson, 1984 ; Yagil, 1985 ; Ramet, 1987)

1.6. Système d'élevage :

Un système d'élevage est l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter dans un espace donné, des ressources végétales par des animaux dans des conditions compatibles avec ses objectifs et avec les contraintes du milieu (Lhoste, 1984)

1.6.1. Type de système d'élevage camelin en Algérie :

1.6.1.1. Elevage extensif :

Le système reproducteur extensif est basé sur le régime alimentaire des halophytes. (Chehema, 2006). Ces systèmes sont généralement basés sur l'utilisation de terres improductives et des mouvements de troupeaux aléatoires ou réguliers pour trouver les meilleurs pâturages à proximité des points d'eau (Guerrida, 2009)

Il comprend en général les systèmes d'élevage suivants : Nomadisme, Semi-nomadisme, Sédentaire et Transhumance (Ould ahmed, 2009 b)

1.6.1.2. Elevage semi-intensif

Le système semi-intensif est basé sur une alimentation mixte de cultures herbagères et de concentrés (son, orge, blé, avoine, etc.). En saison sèche, les troupeaux de dromadaires ne sont constitués que de femelles allaitantes et sont répartis le matin avant de se diriger vers les faubourgs de la ville pour le pâturage (Ould soule, 2003 ; Corraera, 2006)

Le système semi-intensif camelin présente des inconvénients liés à une exploitation irrationnelle de cette espèce animale. Lorsque ces dernières sont tariées, elles sont mises en vente avec les jeunes pour renouveler les troupeaux. Cela constitue un problème majeur quant à la reproduction et à la pérennité de l'espèce (Correa, 2006)

1.6.1.3. Elevage intensif

Dans ces sens Ben Aissa en 1989 a noté l'évolution d'un nouveau mode d'élevage ou plutôt d'exploitation des dromadaires. Il s'agit de l'engraissement dans des parcours délimités en vue de l'abattage. Les « exploitants » s'organisent pour acquérir les dromadaires dans les zones de production et les transportent par camion vers des zones d'engraissement où ensuite ils sont abattus. Ce système semble se développer ces dernières années, suite à l'augmentation des prix des viandes rouges (Guerrid et Tobchi, 2017).

Chapitre 2

Généralités sur le lait de chamelle

2.1. Définition du lait de chamelle

Le lait de chamelle a une couleur blanc terne, conséquence de sa faible teneur en matières grasses et en caroténoïdes. (Mal et Pathak, 2010) Le lait de chamelle a un rôle important pour la nutrition humaine dans les zones arides et semi-arides. Il contient tous les nutriments essentiels présents dans le lait de vache en quantités équilibrées (El agamy *et al.*, 1998)

2.2. Particularités anatomiques de la glande mammaire de la chamelle

Par rapport aux mamelles des autres ruminants, les mamelles des chameaux sont obstruées. Chacune des quatre glandes séparées se termine par un trayon à deux orifices, parfois trois (Abshenas *et al.*, 2007)

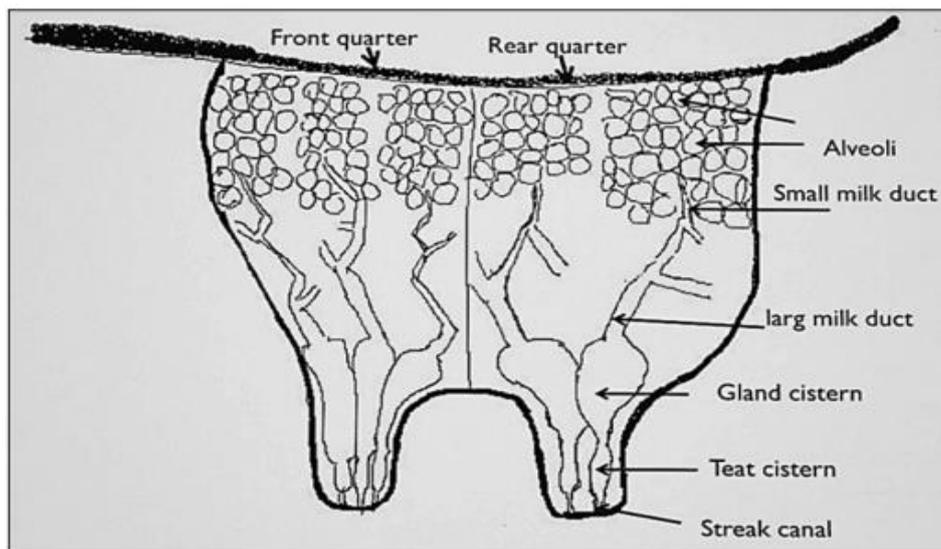


Figure 1:Représentation schématique d'un demi-pis chez les chameaux femelle. (Kaskous,2018)

2.3. La courbe de lactation chez la chamelle

Musaad *et al.*, (2013) sur la base de soixante-douze courbes de lactation enregistrées sur 5 ans, a calculé une durée moyenne de lactation de 12,5 mois et une production laitière totale de 1970 ± 970 l/ lactation. Le pic de lactation est atteint durant 28^{ème} semaine avec une production de 50,7 l/ semaine

2.4. Valeur nutritive de lait

Tableau 2: Contribution de trois portions de 250ml de lait entier aux apports Quotidiens recommandés en certains nutriments pour les adultes.

Nutriments	Apport de trois portions (%)
Minéraux	
Calcium	83
Phosphore	76
Potassium	55
Magnésium	27
Zinc	21
Vitamines	
Riboflavine	96
Vitamine B 12	100
Biotine	73
Pantothénate	46
Niacine	43
Vitamine A	25
Vitamine D	25
Thiamine	25

Source : Tiré de Miller et coll., National Dairy Council, (2000)

2.5. Composition physico-chimique et biochimique du lait de chamelle

La composition du lait de chamelle a été étudiée dans différentes parties du monde et les données de la littérature ont montré une large gamme de variations dans la composition du lait de chamelle, en raison de divers facteurs saisonniers et de l'environnement ainsi que le stade de lactation, l'âge et le nombre de vêlages. (Yagil, 1982 ; Khaskheli *et al.*, 2005) En outre, l'alimentation et la qualité de l'eau et sa quantité disponible pour les animaux jouent également un rôle important (Khaskheli *et al.*, 2005) et même les différences génétiques aussi (Ereifej *et al.*, 2011).

2.5.1. L'eau

Cet élément essentiel, est le composé majoritaire du lait. (Dahlborn *et al.*, 1997) La teneur en eau varie selon son apport dans l'alimentation, atteint son maximum pendant la période de la sécheresse. (Yagil et Etzion, 1980 ; Faye et Mulato, 1991)

A la suite de restrictions d'eau potable augmentation de la teneur en eau du lait de chamelle qui passait de 86 à 91%. (Narjisse, 1989 ; Faye et Mulato, 1991 ; Yagil et Etzion, 1980)

2.5.2. Matière grasse : Le lait de chamelle est plus pauvre en acides gras saturés de courte chaîne et beaucoup plus riche en acides gras à longue chaîne, notamment

les mono-insaturés. (Siboukeur, 2007)

La teneur en matière grasse du lait camelin varie de 1,2 à 6,4 %. (Al-Haj et Al-Kanhal, 2010 ; Konuspayeva *et al.*, 2009)

2.5.3. Vitamines

Le lait de chamelle se singularise par sa richesse relative en vitamines B3 (niacine) et en vitamine C. Même si des variations importantes (de 25 à 60 mg/l) de la teneur de cette dernière dans le lait camelin sont rapportés (Farah, 1993) Il n'en demeure pas moins que la teneur signalées (autour de 36 mg/l selon Farah *et al.*, 1992)

2.5.4. Minéraux

Les sels minéraux présents dans le lait de chamelle sont aussi diversifiés que ceux rencontrés dans le lait de vache (Siboukeur, 2007) La teneur en minéraux du lait de chamelle exprimée les cendres vont entrer 6,7g/l (Abdoun *et al.*, 2007) et 10,5g/l (El-Hatmi *et al.*,2006)

2.5.5. Lactose

Le lactose est le glucide majoritaire présent dans le lait de chamelle. Sa teneur est de 35 g/l (Abdoun *et al.*, 2007) avec une valeur maximale est 56 g/l varie légèrement avec la période de lactation. (Farah, 1993 ; Hassan *et al.*, 1987)

2.5.6. Fraction azotée

La teneur moyenne en caséine et en protéines lactosériques dans le lait de chamelle varient entre 1,9 et 2,3 % et entre 0,7 et 1,0% respectivement. (Farah, 1996 et 2011). Les valeurs en azote caséinique, en azote des protéines lactosériques et en azote non protéique, exprimées en pourcentage de l'azote total, sont respectivement comprises entre 71% et 76%, 17% et 23% et 4,6% et 5,8 %. (Farah, 1996)

2.5.6.1. Azote non protéique

Cette fraction est caractérisée par une haute valeur biologique qui est due à sa richesse en urée, acides aminés libres, créatine (Siboukeur, 2007 ; Faye *et al.*, 2010 ; Boudjenah, 2012), nucléotides, certains précurseurs de vitamines ainsi que des peptides, de l'acide urique, de la taurine (Siboukeur, 2007 ; Boudjenah, 2012), de la créatinine (Boudjenah, 2012), de l'acide hippurique et de l'ammoniac (Faye *et al.*, 2010)

2.5.6.2. Azote protéique

Le lait de chamelle est une source importante de protéines et d'énergie pour les habitants du désert car il contient tous les acides aminés essentiels. (Azza *et al.*, 2007). Comme le lait des autres espèces, on peut privilégier deux fractions des protéines dans le lait de chamelle et qui peuvent être distinguées selon leur solubilité en milieu acide (les caséines et les protéines du lactosérum)

2.5.7. 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 analysé, est égale à $6,37 \pm 0,06$. (Chethouna, 2011)

2.5.8. Acidité titrable

Le lait camelin cru, présente une acidité titrable de l'ordre de $18^{\circ}\text{D} \pm 0,79$ (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)

2.5.9. Densité

La densité du lait est le rapport entre sa masse volumique et celle d'un même volume d'eau à 20°C . La valeur de la densité des échantillons de lait camelin est généralement de 1,028 à 1,033. (Boubezari, 2010)

2.5.10. Le Point de congélation

Sa valeur moyenne pour le lait camelin varie de $-0,53$ à $-0,61^{\circ}\text{C}$ contre (Siboukeur, 2007), et selon (Faye, 1997), ce point varie entre $-0,55$ à $-0,60^{\circ}\text{C}$ avec une moyenne de $-0,58^{\circ}\text{C}$.

2.5.11. La viscosité

La viscosité du lait de chamelle à 20°C est de 1,72 mPa.s, tandis que la viscosité du lait de vache sous les mêmes conditions est de 2,04 mPa s. (Omar *et al.*, 2010)

2.5.12. L'extrait sec total (EST)

La teneur en matière sèche totale d'échantillons de lait camelin cru analysée est égale à 130 g/l. (Kamoun, 1995)

PARTIE
EXPERIMENTALE

Chapitre 3

Matériel et méthodes

3. Matériel et méthode

Le but de ce travail est de dresser une situation sur la recherche de la filière laitière cameline en Algérie à travers une étude bibliométrique. L'objectif principal de cette étude analytique est d'évaluer et de découvrir les propriétés physico-chimiques du lait de chamelle en Algérie et les facteurs influençant ces paramètres, grâce à quelques articles récemment publiés dans ce domaine, en comparant les données et résultats obtenus dans chaque article scientifique par région et le matériel utilisé dans son analyse du lait.

La méthodologie s'est basée sur une recherche sur internet pour lister les dernières publications sur la caractérisation physico-chimiques du lait de chamelle réalisées en Algérie et en pays de MENA. Nous collectons toutes les données et les organisons en fonction de la méthode pratiquée, de l'équipement utilisé dans l'analyse du lait et des échantillons prélevés, ensuite nous comparons les résultats obtenus entre eux par région ou pays et les comparons avec les normes internationalement reconnue.

L'analyse des données nous permettra d'apporter des explications sur les caractères physico-chimiques du lait camelines en régions en Algérie, et comparer avec les résultats enregistrés d'autres régions du monde arabe « MENA ».

3.1. Les recherche camelines en Algérie

Depuis l'étude bibliométrique réalisée par Faye en 2000 où l'Algérie ne figurait même pas dans le classement des pays à travers ses nombreuses publications dans le domaine du camelin, des efforts considérables ont été déployés en matière de recherche, caractérisés par le nombre de publications et par des soutenances de doctorats et de magisters. En effet, neuf années plus tard, le nombre de références sur la recherche cameline répertoriées en Algérie est de 225 dont 123 représentées par des publications ainsi que des soutenances de mémoires de magister ou de soutenance de thèse de doctorat (Tableau 3)

Tableau 3:Références sur la recherche cameline en Algérie.

Nature	Nombre total	Nature	Nombre total
Publications	123 (dont 78 internationaux)		54.67% (34.35%)
Thèse de doctorat	56		24.89%
Mémoire de magister	46		20.44%
Total	225		100%

3.1.1 Structures impliquées dans la recherche cameline en Algérie

Les structures impliquées dans la recherche cameline en Algérie restent très faible. Même les institutions dont les missions sont orientées vers la recherche dans les zones arides sont loin de s'intéresser à la camélologie à l'exemple de l'INRAA (relevant du Ministère de l'agriculture) à travers ses stations du sud algérien et le CRSTRA (relevant du Ministère de l'enseignement supérieur).

Pour réaliser notre étude, nous avons sélectionné 15 articles scientifiques qui étudient la caractérisation physicochimique du lait camelin, Notre sélection a été basée sur les derniers articles publiés dans des revues scientifiques.

Nous avons identifié sept articles (07) dans diverses régions algériennes, deux articles par l'Egypte (02), le Maroc (02) et un article par la Tunisie (01), la Libye (01), le Soudan (01) et l'Arabie saoudite (01). Tout cela afin de comparer les résultats obtenus dans chaque article avec les normes internationales et une comparaison des résultats enregistrés en Algérie avec ceux d'autres pays (Tableau 02).

Tableau 4 :Les article scientifiques que nous avons sélectionnés pour notre étude.

Numéro	L'éditeur de l'article	La région /le pays	Le titre de l'article	échantillonnage
01	Zahra <i>et al.</i> ,(2021)	Adrar (Algérie)	Physico-Chemical Analysis and Microbiological Quality of Raw Camel Milk Produced by Targui breed in Adrar region of Algeria	50 échantillons
02	Bouhaddaoui <i>et al.</i> , (2019)	Maroc	Study of the Biochemical Biodiversity of Camel Milk	NM*
03	Hadeb <i>et al.</i> ,(2018)	Bir Naâm (Algérie)	Study of yield and composition of camel milk of Algeria	153 échantillons
04	Elhosseney <i>et al.</i> ,(2018)	Egypt	Evaluation of physicochemical properties and microbiological quality of camel milk from Egypt	150 échantillons
05	Ismaili <i>et al.</i> ,(2016)	Sakia lhamra (Maroc)	Composition and microbial quality of raw camel milk produced in Morocco	31 échantillons
06	Meribia <i>et al.</i> , (2016)	Biskra, El Oued et M'sila (Algérie)	Raw camel milk production in Algerian's south east eastern arid areas: constraint related to collection, storage and transport: impact on product quality	31 échantillons

07	Benyagoub et Ayat , (2015)	Bechar (Algérie)	Biochemical, Physico-Chemical and Microbiological Properties of Camel Raw Milk Marketed in Bechar city (South-West Algeria): Hygienic and Safe Consumers Approach	24 échantillons
08	Elbagermi <i>et al.</i> , (2014)	Misurata (Libya)	A Comparative Study on the Physicochemical Parameters and Trace Elements in Raw Milk Samples Collected from Misurata- Libya	8 échantillons
09	Debouz <i>et al.</i> , (2014)	Ghardaïa (Algérie)	Etude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait de vache et du lait camelin dans la wilaya de Ghardaïa	NM*
10	Yamina <i>et al.</i> ,(2013)	Naâma (Algérie)	Physico-chemical and Microbiological Analysis of Algerian Raw Camel's Milk and Identification of Predominating Thermophilic Lactic Acid Bacteria	20 échantillons
11	A.Siboukeur et O.Siboukeur , (2012)	Ouargla (Algérie)	Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait de chamelle collecté localement en comparaison avec le lait bovin	4 échantillons
12	Sabahelkhier <i>et al.</i> ,(2012)	d'Om durman (Soudan)	Comparative Determination of Biochemical Constituents between Animals(Goat, Sheep, Cow and Camel) Milk with Human Milk	NM*

13	Sboui <i>et al.</i> , (2009)	Médenine (Tunisie)	Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien ; variation du pH et de l'acidité à différentes températures	20 échantillons
14	El-Loly <i>et al.</i> ,(2009)	Gizeh (Egypt)	Physico-chemical and biological haracteristics of camel milk	20 échantillons
15	Sawaya <i>et al.</i> ,(1984)	Arabie Saoudite	Chemical Composition and Nutritional Quality of Camel Milk	11 échantillons

* NM : non motionné.

Le schéma ci-dessous peut résumer les étapes suivies pour la présente étude :

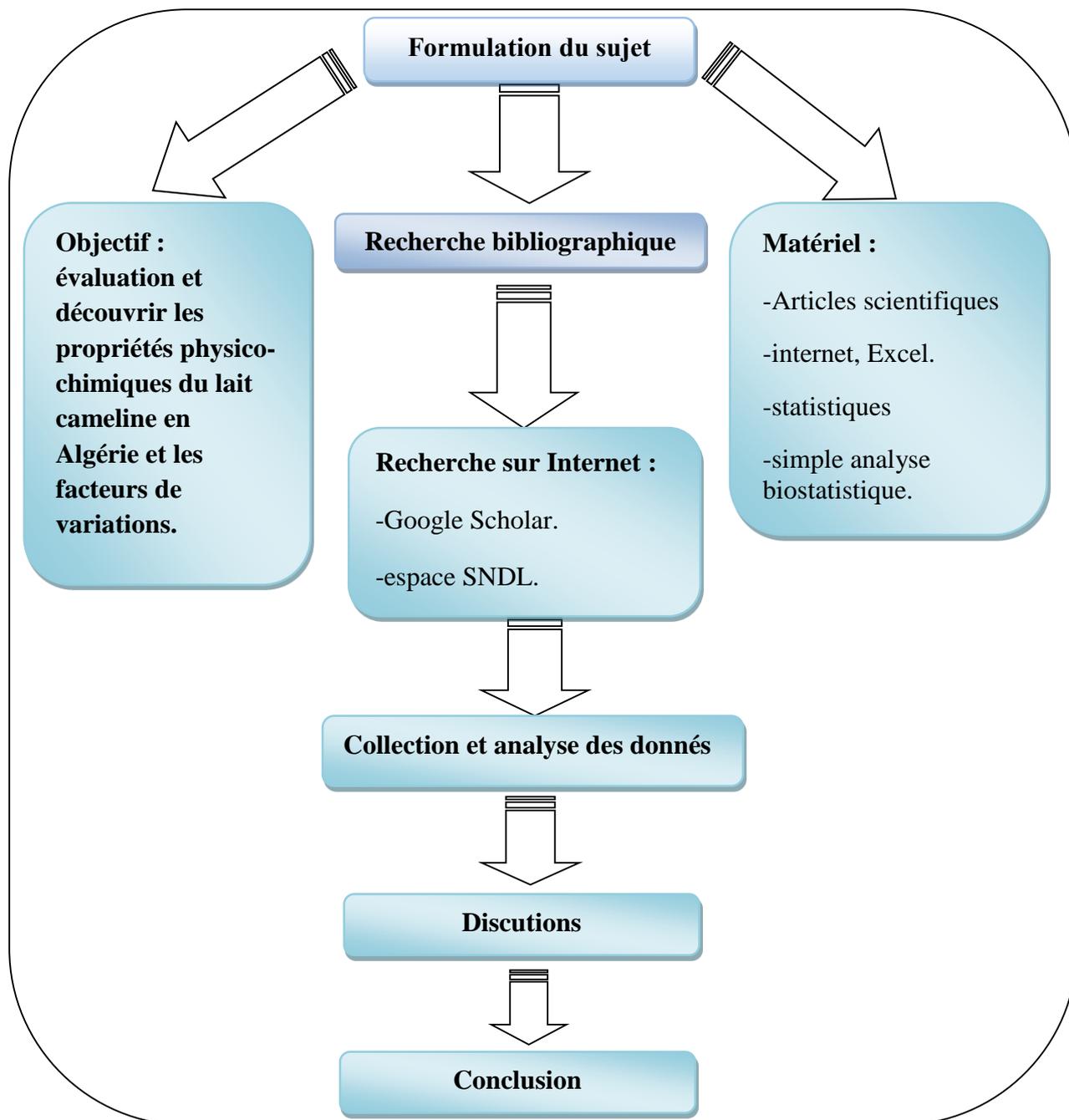


Figure 2: Méthodologie de travail suivie

3.2. Méthodes et techniques approuvées par les auteurs

3.2.1. Les caractères physicochimiques

3.2.1.1. pH

Tableau 5: Les méthodes de détermination de pH.

les auteurs	Les méthodes	Référence	
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	pH mètre	Hanna HI HI2211, France	
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)		INOLAB	
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)		Hanna HI 99161, Romania	
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)		HANNA Instruments, pH 211, Microprocessor.	
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)		INOLAB 730 Allemagne	
(Benyagoub et Ayat, 2015)		Lab Starter 2C, Shanghai en Chine	
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)		type HANA	
(Yamina <i>et al.</i> , 2013)			
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)		Knick-Digital modèle 646	
(A.Siboukeur et O.Siboukeur., 2012)		Non mentionné	
(Ismaili <i>et al.</i> , 2019)		LACTOSCAN	
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)			type ThermoOrion
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)			Analyseur de lait MCCW,8900
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Non déterminé*	-	
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)			

*Non déterminé: les auteurs qui n'ont pas donné des informations sur la méthode de dosage

3.2.1.2. L'acidité

Tableau 6: Les méthodes pour la détermination d'acidité.

les auteurs	Les méthodes
-------------	--------------

(Zahra <i>et al.</i> ,2021)	(AOAC,2000) par titrage du lait frais avec du NaOH 0,1 N en présence d'indicateur de phénolphtaléine.
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018),	
(Ismaili <i>et al.</i> ,2016)	
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	
(Debouz <i>et al.</i> ,2014)	
(Yamina <i>et al.</i> ,2013)	
(A.Siboukeur et O.Siboukeur,2012)	
(Sboui <i>et al.</i> ,2009)	
(Elhosseney <i>et al.</i> ,2018)	(AOAC,1990)
(Ismaili <i>et al.</i> ,2019)	
(Meribia <i>et al.</i> ,2016)	Amiot et la point-Vignola, 2002
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Ling, 1963
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Afnor, 1993
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	AOAC, 1980

3.2.1.3. Densité

Tableau 7: Les méthodes de détermination de densité.

les auteurs	Les méthodes
(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	densitomètre
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	
(Ismaili <i>et al.</i> , 2019)	Densimètre numérique (Mettler Toledo 30 PX, Greifensee, Suisse)
(Yamina <i>et al.</i> , 2013)	Lacto densitomètre
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	
(Debouz <i>et al.</i> ,2014)	Thermo-lactodensimètre de type FUNK GERBER
(Benyagoub et Ayat, 2015)	Thermo-lactodensitométricalibré (AFNOR, 1993)

(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Thermo-lacto densitomètre Lauda ® , modèle TD 1C
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	thermo lactodensimètre PAAR-DMA 35
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	(AOAC,2000)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Hydrometer
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	Non déterminé*
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	

*Non déterminé : les auteurs qui n'ont pas donné des informations sur la méthode de dosage

3.2.1.4. Teneur en matière grasse

Tableau 8:Les méthodes de détermination de matière grasse.

les auteurs	Les méthodes
(Benyagoub et Ayat , 2015)	méthode acidobutyrométrique de Gerber (AFNOR,1993)
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	
(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	
(Yamina <i>et al.</i> , 2013)	
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	
(Benyagoub et Ayat , 2015)	
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	LACTOSTAR (Gerber funk)
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	LACTOSCAN (Analyseur de lait MCCW, 8900 Nova Zagora, Bulgarie)
(Ismaili <i>et al.</i> , 2019)	(AOAC,1990)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	(AOAC,2000)
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	(Bligh et Dyer,1959)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	(Ling,1963)
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Non déterminé*

*Non déterminé : les auteurs qui n'ont pas donné des informations sur la méthode de dosage

3.2.1.5. Teneur en protéine

Tableau 9:Les méthodes de détermination de protéine.

les auteurs	Les méthodes
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Lactoscan (Analyseur de lait MCC, 8900)

	Nova Zagora, Bulgarie).
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Lactostar de type FUNKE GERBER
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	Méthode Micro-Kjeldahl (AOAC,2000)
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	
(Ismaili <i>et al.</i> , 2019)	Méthode Kjeldahl(AOAC,1990)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Méthode Kjeldahl(AOAC,1997)
(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	(LOWRY,1951)
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	
(Yamina <i>et al.</i> , 2013)	(Bradford,1976)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	(Ling,1963)
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Non déterminé*
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	

*Non déterminé : les auteurs qui n'ont pas donné des informations sur la méthode de dosage

3.2.1.6. Teneur en lactose

Tableau 10: Les méthodes de détermination de lactose(*).

les auteurs	Les méthodes
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	Method Bertrand (AFNOR,1993)
(Sboui <i>et al.</i> ,2009)	
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Lactostar (Analyseur de lait MCC, 8900 Nova Zagora, Bulgarie)
(Zahra <i>et al.</i> ,2021)	Lactostar Gerberfunk
(Benyagoub et Ayat , 2015)	Spectrophotométrie Ultraviolets visibles (UV-1700). Nous ajoutons 1 ml d'eau phénolique et 5 ml d'acide sulfurique à 1 ml de lait. L'ensemble a été homogénéisé mécaniquement au vortex, puis bouilli pendant cinq minutes. L'absorbance a été lue à 490 nm par rapport à un échantillon témoin préparé dans de l'eau distillée. Ont Les courbes d'étalonnage ont été construites à partir de solutions mères de lactose à 0,1 % (AFNOR 1993)
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Lactoscan de type Funke Gerber
(Ismaili <i>et al.</i> , 2019)	(AOAC,2000)

(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	(Richards E.L,1959)
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	(Miller,1959)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	la méthode de l'acide phénol-sulfurique (Barnett et Abd El-Taw ab,1957)
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	(AOAC,1980)

(*) Le reste soit l'auteur n'a pas précisé la méthode approuvée ou n'a pas tenu compte dans leur étude.

3.2.1.7. Extrait sec total

Tableau 11:Les méthodes de détermination de EST(*)

les auteurs	Les méthodes
(Zahra <i>et al.</i> ,2021)	Method de séchage EST % = $W1 / W2 \times 100$ (où: W1 = poids de l'échantillon après séchage; W2 = poids de l'échantillon avant séchage) (AOAC.2000)
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	
(A.Siboukeur et O.Siboukeur,2012)	
(Yamina <i>et al.</i> , 2013)	
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	
(Ismaili <i>et al.</i> , 2019)	(AOAC,1990)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Lactoscan (MCCW Milk Analyzer, 8900 Nova Zagora, Bulgaria using).
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Méthode de ling
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Non déterminé
(Benyagoub et Ayat, 2015)	

(*) Le reste soit l'auteur n'a pas précisé la méthode approuvée ou n'a pas tenu compte dans leur étude.

Tableau 12:matériels utilisés pour déterminé la teneur d'extrait sec totale selon méthode de séchage.

Les auteurs	(Zahra <i>et al.</i> ,2021) ,(Hadeb <i>et al.</i> ,	(A.Siboukeur et O.Siboukeur,2012)	(Yamina <i>et al.</i> ,2013) et (Meribia <i>et al.</i>	(Sboui <i>et al.</i> , 2009)
--------------------	--	-----------------------------------	---	------------------------------

	2018) et (Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)		.,2016)	
Appareille	une étuve	Étuve après une évaporation de l'eau au moyen d'un bain marie	Evaporation 5 g de lait déposé dans une capsule séchée	séchage
Temps	3 h	-	4 h	7 h
température	100 °C	103 ± 2°C	103 °C	100°C

(*) Le reste soit l'auteur n'a pas précisé la méthode approuvée ou n'a pas tenu compte dans leur étude.

3.2.1.8. Teneur en cendres

Tableau 13: Les méthodes de détermination de cendres(*).

les auteurs	Les méthodes
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Lactoscan (Analyseur de lait MCC, 8900 Nova Zagora, Bulgarie en utilisant).
(Ismaili <i>et al.</i> , 2019)	(AOAC,1990)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	(Ling,1963)
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	(AOAC,2000)
(Hadeef <i>et al.</i> , 2018)	Incinérer l'échantillon séché dans un four à moufle à 550°C (AOAC,2000)
(A.Siboukeur et O.Siboukeur,2012)	
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	
(Yamina <i>et al.</i> , 2013)	Mettre 5 g de lait dans des gélules sèches goudronnées et incinérer dans un four à moufle à 500°C pendant 3 heures(AOAC,2000)
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	dessiccation à 505°C (AOAC,2000)

(*) Le reste soit l'auteur n'a pas précisé la méthode approuvée ou n'a pas tenu compte dans leur étude.

3.2.1.9. Teneur en vitamine C

Tableau 14 : les méthodes de détermination de Vitamine C (*).

les auteurs	Les méthodes
(Zahra <i>et al.</i> ,2021)	méthode colorimétrique à l'aide de 2,6 dichlorophéno-lindophénol (2,6-DIPh) (Konuspayeva et al.,2011)
(A.Siboukeur & O.Siboukeur,2012) et (Bouhaddaoui <i>et al.</i> ,2019)	Passer une courbe standard en utilisant des concentrations connues de solutions d'acide ascorbique (Audigie C.L,1996)
(Sawaya <i>et al.</i> ,1984)	Non déterminé

(*) Le reste soit l'auteur n'a pas précisé la méthode approuvée ou n'a pas tenu compte dans leur étude

3.2.1.10. Extrait sec dégraissé

Tableau 15 : les méthodes de détermination l'extrait sec dégraissé (*).

les auteurs	Les méthodes
(Elhosseney <i>et al.</i> ,2018)	Lactoscan (MCCW Milk Analyzer, 8900 Nova Zagora, Bulgaria using)
(Debouz <i>et al.</i> ,2014)	Lactostar de type Funke Gerber
(Benyagoub et Ayat , 2015) et (El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Non déterminé

(*) Le reste soit l'auteur n'a pas précisé la méthode approuvée ou n'a pas tenu compte dans leur étude

3.2.1.11. Sels minéraux

Tableau 16 : les méthodes de détermination les sels minéraux (*).

les auteurs	Les méthodes
(Zahra <i>et al.</i> , 2021) et (Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Lactostar Gerber funk

(*) Le reste soit l'auteur n'a pas précisé la méthode approuvée ou n'a pas tenu compte dans leur étude

3.2.1.12. Point de congélation

Tableau 17 : les méthodes de détermination point de congélation (*).

les auteurs	Les méthodes
(Zahra <i>et al.</i> , 2021) (Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Lactostar Gerber funk

(*) Le reste soit l'auteur n'a pas précisé la méthode approuvée ou n'a pas tenu compte dans leur étude

3.2.1.13. Conductivité électrique

Tableau 18 : les méthodes de détermination conductivité électrique (*).

les auteurs	Les méthodes
(Zahra <i>et al.</i> , 2021) (Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Conductimètre InoLab Cond-Germany
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Lactostar Gerber funk

(*) Le reste soit l'auteur n'a pas précisé la méthode approuvée ou n'a pas tenu compte dans leur étude

Chapitre 4

Résultats et discussions

4.1. Appareillages et techniques utilisés

4.1.1. Les caractères physicochimique et biochimique

4.1.1. pH

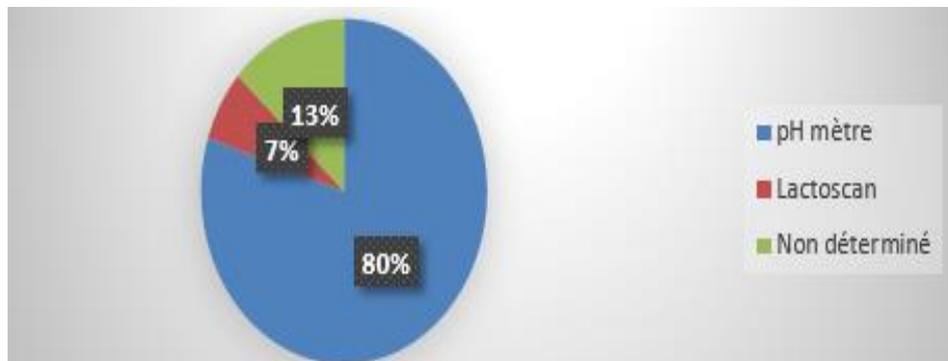


Figure 3: Méthodes de détermination pH.

Après le traitement des données collectées, montre que la plupart des rédacteurs ont utilisé une seule méthode pour identifier le paramètre pH à l'aide d'un appareil appelé le pH-mètre (80 %), mais avec différents types selon le producteur de cet appareil. Un seul auteur a utilisé un automate nommé « LACTOSCAN » pour déterminer le pH du lait camelin, 13 % n'a pas fourni aucune information sur la méthode de test du pH.

4.1.2. L'Acidité :

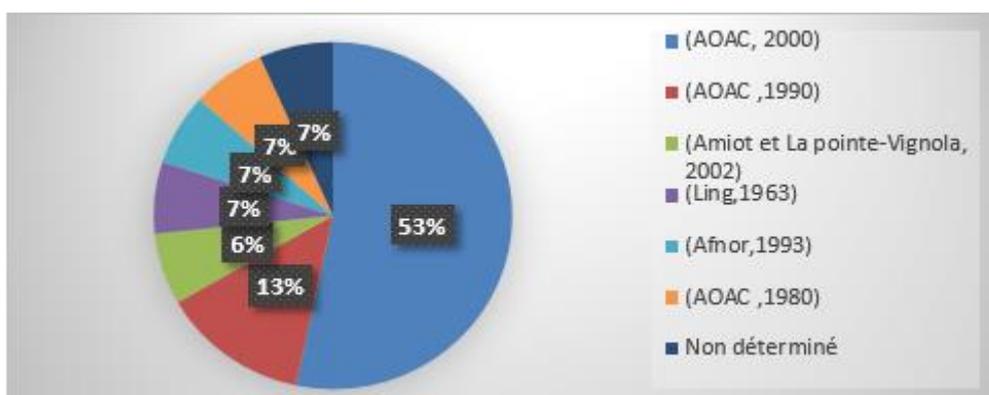


Figure 4 : Méthodes de détermination de l'acidité.

Après avoir analysé les données que nous avons obtenues, nous avons constaté que 66% des auteurs qu'ils ont utilisés la méthode AOAC, mais avec des versions différentes, tandis que 53% ont utilisé la version 2000, 13% ont choisi l'AOAC 1990 pour déterminer l'acidité Dornic (D°) du lait de chamelle et seulement 7% des auteurs déterminent l'acidité par

l'AOAC 1980. Alors que nous avons trouvé, 20% basés sur trois autres méthodes différentes sont : AFNOR (1993) 7%, Ling (1963) 7% et Amiot et La pointe-Vignola- (2002) 6%. Enfin 7 % ne fait pas référence à la méthode de détection ce paramètre.

4.1.3. Densité

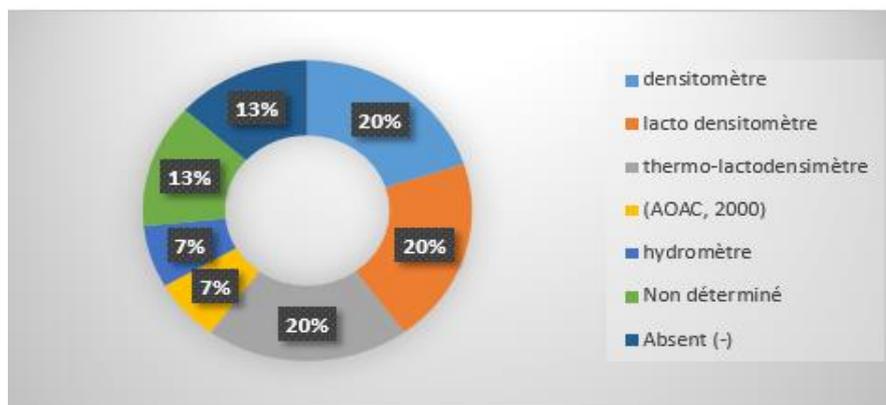


Figure 5 : Méthodes de détermination de la densité.

Après analyse des données que nous avons obtenue, nous avons constaté que la majorité des auteurs utilisaient des automates, mais avec des versions différentes, tandis que 20% utilisaient un « densimètre », 20 % choisissaient un « lacto-densitomètre » pour déterminer la densité des échantillons et 20% des auteurs ont réussi le « thermo -lactodensimètre ». Bien que nous ayons trouvé que 18% basés sur d'autres méthodes différentes sont : 7% méthode AOAC (2000) et 7% hydromètre. Pour 13% des auteurs ne mesurent pas le paramètre de densité de lait et 13% il n'y a aucune mention pour la méthode de mesure.

4.1.4. Teneur en matière grasse

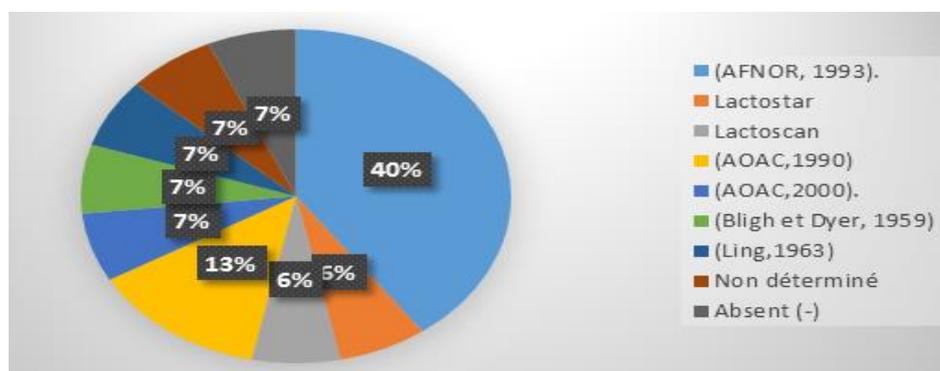


Figure 6 : Méthodes de détermination de matière grasse.

Après avoir analysé des données que nous avons reçues, nous avons constaté que la plupart des auteurs utilisaient la méthode de Gerber AFNOR (1993) de ratios 40%, bien que 23% utilisait la même méthode AOAC : 13 % de version 1990 et 7% de version 2000 pour définir la matière grasse du lait de camelin. Alors que nous avons trouvé ces deux auteurs basés sur les autres méthodes sont : Bligh et Dyer (1959) 7%, Ling (1963) 7%. Ainsi que les auteurs qui ont utilisé les machines : « LACTOSCAN » 6%, et « LACTOSTAR » 6%. 7% des auteurs n'ont pas mentionné par le mécanisme de mesurer la teneur en matière grasse de lait et l'autre 7 % des auteurs ne mesure pas ce caractère.

4.1.5. Teneur en protéines

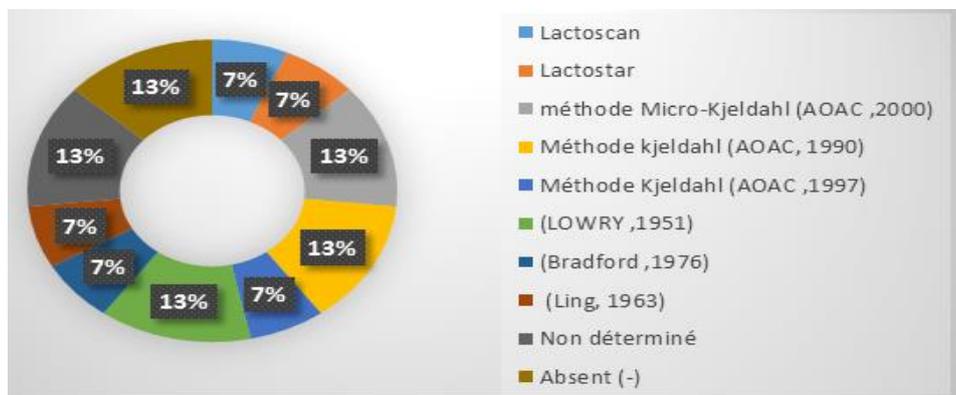


Figure 7 : Méthode de détermination de protéine.

Selon notre analyse des articles, la mesure de la protéine de lait de chamelle a été réalisée soit par des appareils ou par des différentes méthodes. Concernant les appareils ont cité : « LACTOSCAN » 7%, et « LACTOSTAR » 7%. 13% ont choisi l'AOAC 2000 de méthode micro-kjeldahl pour déterminer la teneur bien que 34% utilisaient la même méthode kjeldahl : 13% de version 1990 et 7% de version 1997. En plus nous avons remarqué que les restes des auteurs suivaient ces méthodes : Lowry (1951) 13%, Bradford (1976) 7% et Ling (1963) 7%. 13% des auteurs n'indiquent pas la méthode de détection de protéines et 13% ne déterminent pas ce paramètre.

4.1.6. Teneur en lactose

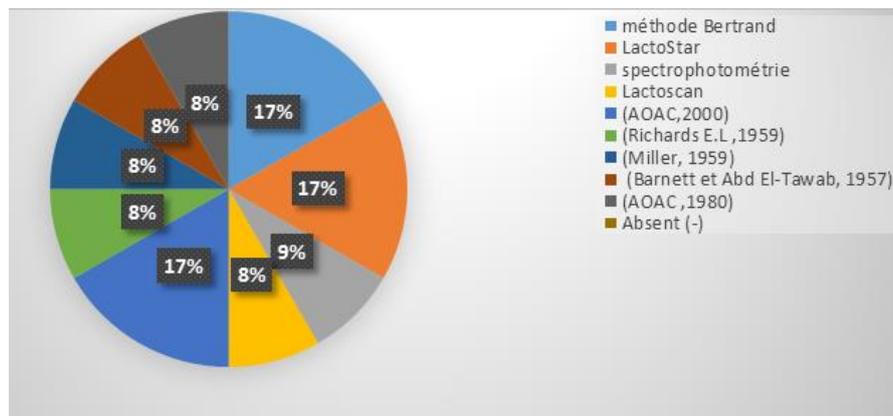


Figure 8 : Méthodes de détermination de lactose.

Après analyse des données que nous avons obtenues, nous avons observé que 33% des auteurs ont utilisé des appareils qui sont : LACTOSCAN » 8%, « LACTOSTAR » 17% et « SPECTROPHOTOMETRIE » 8%. Par contre 25 % ont choisi l'AOAC pour la détection de la teneur en lactose de lait de camelin de différentes versions (2000) 17% et (1980) 8%. Alors que nous avons vu, 24% basés sur des autres méthodes différentes sont : Bertrand 8%, Miller (1959) 8%, Richards E, L (1959) 8% et Barnett et Abd el-tawab (1957) 8% on remarque que 8% des auteurs ne déterminent pas ce caractère.

4.1.7. Extrait sec total « EST »

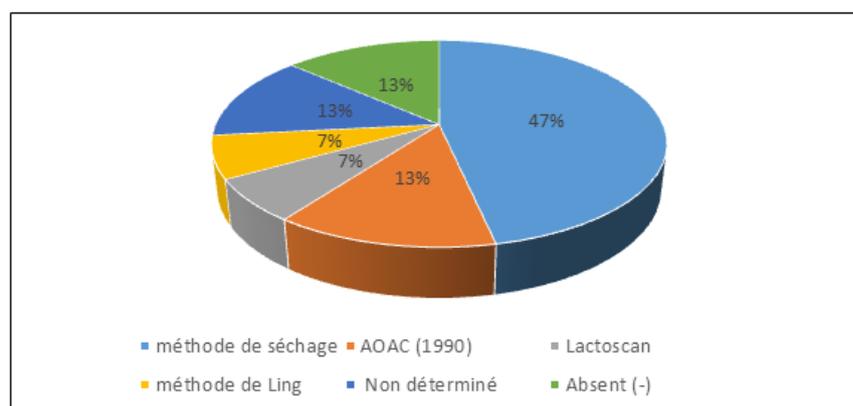


Figure 9 : Méthodes de détermination EST.

Selon notre analyse des articles qui ont étudié, nous avons observé que 47% des auteurs ont utilisé la méthode de séchage de l'échantillon mais avec différentes étapes de manipulations, alors que nous avons trouvé 13,33 % des auteurs basés sur l'AOAC (1990) pour déterminer la

teneur en extrait sec total de lait de chamelle, 7% d'auteurs ont choisi l'appareille nommé « LACTOSCAN » et 7% ont utilisé d'autres méthode : méthode de Ling (1963).13% des auteurs n'ont pas donné des informations sur la méthode de dosage d'EST et 13 % ont ne mesurer pas ce paramètre.

4.1.8. Teneur en cendres

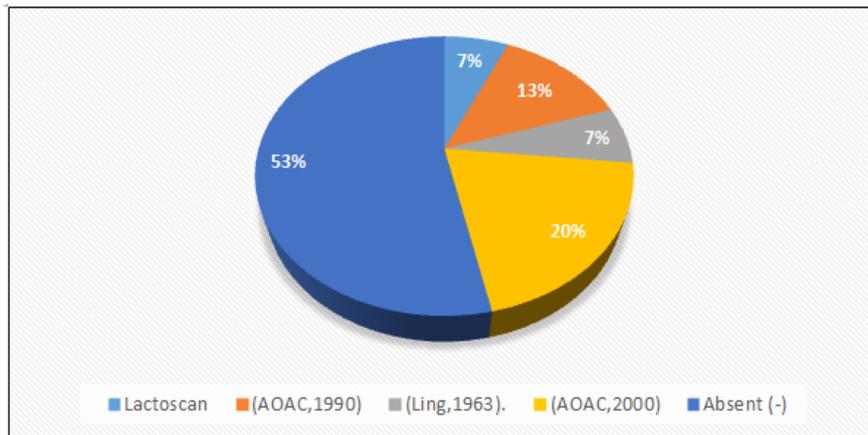


Figure 10 : Méthodes de détermination de cendres.

Après l'analyse des données des articles, nous avons remarqué que 33 %des auteures suivaient la même méthode d'AOAC : AOAC (2000) 20 %et AOAC (1990) 13 %. Mais un seul auteur utilisé un appareille « LACTOSCAN » pour déterminer les cendres du lait camelin. Seulement 7% des auteurs déterminent les cendres par méthode de Ling (1963). 53% des auteurs ont ne doser pas les cendres

4.1.9. Teneur en vitamine C

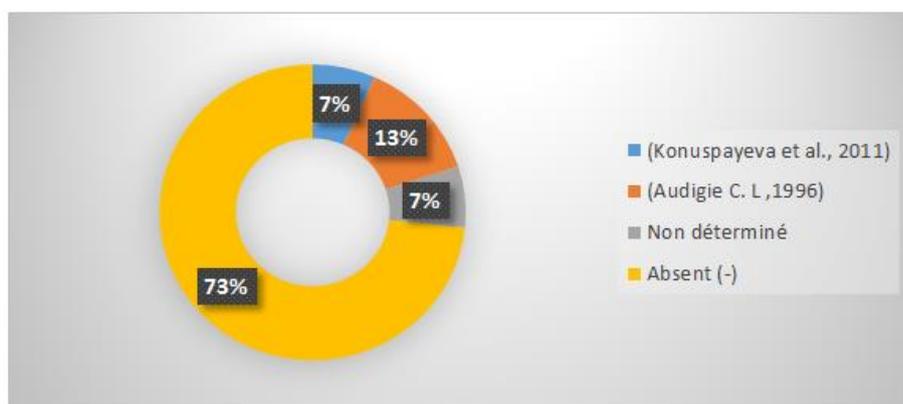


Figure 11 : Méthodes de détermination de vitamine C.

Selon notre analyse des articles étudiés, nous avons constaté que 7% des auteurs ont suivi méthode de Konuspayeva *et al* (2011) pour déterminer l'acide ascorbique de lait de chamelle. On remarque aussi une autre méthode choisie par les auteurs est méthode d'Audigie C, L. (1996) de 13% pour détecter le vitamine C. 7% ne précise pas la méthode de dosage et les restes (73%) des auteurs ne étudiés pas ce caractère.

4.1.10. Extrait sec dégraissé

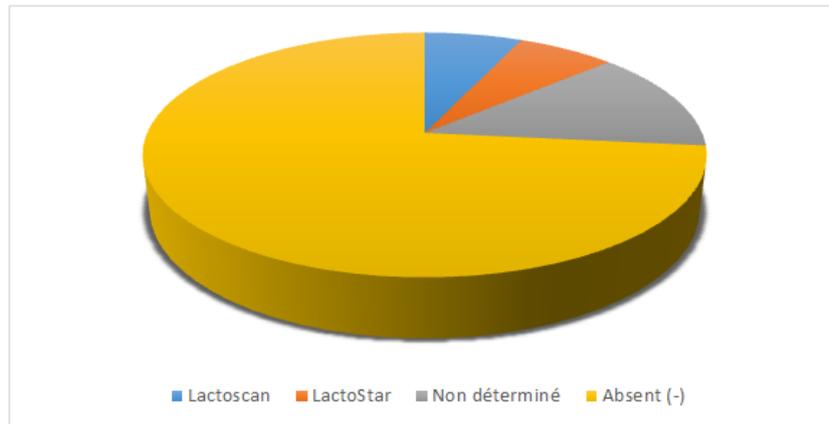


Figure12 : Méthodes de détermination Extrait sec dégraissé.

Après avoir étudié les informations que nous avons obtenues, nous avons constaté que Chaque auteur utilise une apparence spécifique, 7% des auteurs ont utilisé un automate « LACTOSCAN » pour déterminer d'extraits secs dégraissés du lait camelin, 7% choisissent l'appareil de « LACTOSTAR » pour la détection ESD. 13% ne mentionnent pas référence à une méthode d'action et 73% ne font pas le dosage de ce paramètre.

4.1.11. Sels minéraux

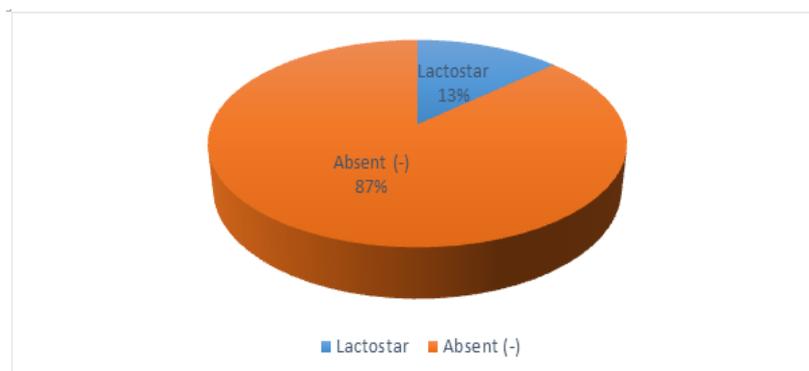


Figure 13 : Méthodes de détermination des sels minéraux.

À la suite d'étudier les données des articles que nous avons obtenues, nous avons constaté que deux auteurs ont choisi l'appareil « LACTOSTAR » pour déterminer les sels minéraux de lait de chamelle (13%). Les autres (87%) des auteurs ne mesurent pas les sels minéraux.

4.1.12. Point de congélation

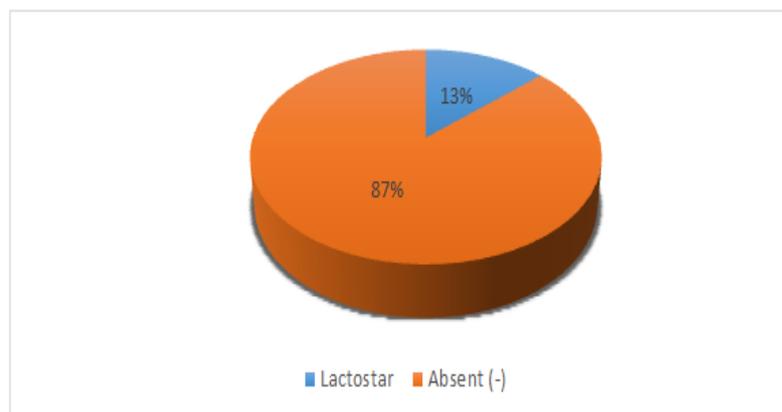


Figure 14 : Méthodes de détermination de point de congélation.

À la suite du traitement des éléments collectés, on peut dire que deux auteurs (13%) ont suivi la même méthode pour mesurer les points de congélation qu'utilisant un automate appelé « LACTOSTAR », les autres des auteurs ne mesurent pas le point de congélation.

4.1.14. Conductivité électrique

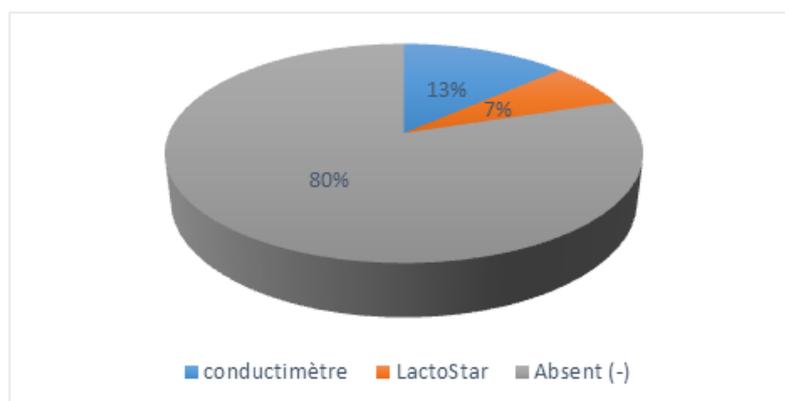


Figure 15 : Méthode de détermination de conductivité électrique.

Selon le traitement des articles étudiés, nous avons montré que 13% des auteurs ont utilisé l'appareil « CONDUCTUMETRE » mais avec différents types pour identifier la conductivité électrique du lait, ont remarqué aussi 7% choisis d'autres types d'automate nommé « LACTOSTAR® ». Mais 80% ne dosent pas ce paramètre.

4.2. Résultats de paramètres physico-chimiques et biochimiques

4.2.1. PH

Tableau 19 : Résultats de paramètres de pH.

Les auteurs	Région/pays	pH
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	6,5
(Benyagoub et Ayat, 2015)	Bechar /Algérie	5,67
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm, /Algérie	6,55 ($\pm 0,14$)
(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla /Algérie	6.65 (± 0.25)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra/Algérie	6,638 ($\pm 0,1053$)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	El oued/Algérie	6,5677 ($\pm 0,1056$)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	M'sila /Algérie	6,5889 ($\pm 0,1006$)
(Yamina <i>et al.</i> , février 2013)	Naâma/Algérie	6.493 (± 0.052)
(Yamina <i>et al.</i> , septembre 2013)	Naâma/Algérie	6.369 (± 0.049)
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Misurata/Libye	6,42 (± 0.07)
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	Médenine/ Tunisie	6,41
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Giza, Matrouh et Shalateen/Egypt	6,52 (± 0.03)
(Ismaili <i>et al.</i> , 2016)	Sakialhamra /Maroc	6,47($\pm 0,08$)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	d'Omdurman /soudan	6,5
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Gizeh /Egypt	6.51(± 0.04)
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa /Algérie	6.51(± 0.04)
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Dakhla, Errachidia et Fez-Meknes /Maroc	6.51 (± 0.085)
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite	6.49 (± 0.024)

La première vue du tableau montre que la plupart des échantillons indiquent la même valeur du pH, mais par rapport les normes de FAO, le pH du lait de chamelle cru varie entre (6,5 à 6,7), nous constatons que les résultats des rédacteurs : (Zahra *et al.*, 2021),(Bouhaddaoui *et al.*, 2019), (Hadeff *et al.*, 2018),(Elhosseney *et al.*, 2018),(Meribia *et al.*, 2016),(Debouz *et al.*, 2014), (A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012), (Sabahelkhier *et al.*, 2012), et (El-Loly *et al.*, 2009) indiquent que les échantillons de lait de chamelle brute analysés sont situés dans la fourchette de FAO. Par contre (Ismaili *et al.*, 2016), (Benyagoub et Ayat, 2015), (Yamina *et al.*,2013) (Elbagermi *et al.*, 2014), (Sboui *et al.*, 2009), et (Sawaya *et al.*, 1984) de valeurs de pH relativement sont inférieures aux normes rapporté par FAO (Tableau 19).

En ce qui concerne les valeurs de l'Algérie, nous avons trouvé les valeurs du pH se situés dans la fourchette de la FAO sauf dans deux régions sous la fourchette ; Bechar (qui est légèrement acides 5.67) et Naâma (6.49 - 6.36).

Les valeurs obtenues dans plusieurs régions de l'Algérie sauf dans les régions de Naâma et Bechar de l'Ouest sont presque conformes à celles obtenues en Maghreb (Libye, Tunisie et Maroc), en Egypte, en Arabie Saoudite et au Soudan. (Tableau 19)

Les variations ces résultats du pH entre les échantillons sont liées essentiellement au climat, à la lactation, à la disponibilité des aliments, à la consommation d'eau et aux conditions de stockage du lait (Laboui *et al.*, 2009). D'après Salley (1993), la teneur relativement élevée en vitamine C du lait de chamelle serait la raison du faible pH. De plus, le faible pH du lait de chamelle peut être dû à la forte concentration d'acides gras volatils (Yagil, 1985). Le pH dépend également de la présence de caséine et des anions de phosphate et d'acide citrique. (Laboui *et al.*, 2009). Ceci explique notamment la faible valeur de la région de Bechar. Les changements du pH peuvent être aussi dus à des différences d'hygiène dans les méthodes de traite et le nombre total de bactéries dans le lait. (Al Haj et Al Kanhal, 2010)

4.2.2. L'acidité

Tableau 20 : Résultats de paramètres physique d'acidité.

Les auteurs	Région/pays	Acidité °D ou en (%)
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	17,33 (0.173)
(Hadeff <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm, /Algérie	0,17±0,01 %(17)

(A. Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla /Algérie	14.5 ± 1.37 (0,145 %)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra/Algérie	27,06 ±3,336 (0,27 %)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	El oued/Algérie	26,11 ± 2,66 (0,261 %)
(Meribia <i>et al.</i> ,2016)	M'sila /Algérie	23,583± 2,186 (0,235)
(Yamina <i>et al.</i> , février 2013)	Naâma/Algérie	18.3 ± 0.082 (0.183%)
(Yamina <i>et al.</i> , septembre 2013)	Naâma/Algérie	18.6 ± 0.069 (0.186%)
(Elbagermi <i>et al.</i> ,2014)	Misurata/Libye	0,17±0,01% (17)
(Sboui <i>et al.</i> ,2009)	Médenine/ Tunisie	17,2 (0.172%)
(Elhosseney <i>et al.</i> ,2018)	Giza, Matrouh et Shalateen/Egypt	0,16± 0.004 % (16)
(Ismaili <i>et al.</i> ,2016)	Laàyouneboujdour – sakialhamra /Maroc	0,19±0,02% (19)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> ,2012)	d'Omdurman /soudan	0,15% (15)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Gizeh /Egypt	0,19%(19)
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa /Algérie	17 (0.17%)
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Dakhla,ErrachidiaetFez-Meknes /Maroc	15±2 (0.15%)
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite	0.13±0.004% (13)

L'acidité est également due à la production d'acide lactique par la flore microbienne. Cela est plus susceptible d'être le cas en été lorsque la température ambiante est relativement élevée et que le lait n'est pas réfrigéré pendant plusieurs heures pendant le transport. (Muhammad *et al.*, 2018) Donc, l'acidité titrable du lait de chamelle est une mesure de l'acide lactique formé dans le lait de chamelle (Muhammad *et al.*, 2018). Les niveaux d'acidité montrent qu'il y a trois classes ; au-dessus de 19, en moyenne de 15-19, et à moins de 15 (Tableau 21).

Tableau 21 : les niveaux d'acidité.

Acidité (D° ou %)	Auteur	Régions
Plus de 19 D°	(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra
		El Oued
		M'sila
[15 D°-19D°[(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar
	(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm
	(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Egypt
	(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Maroc
	(Ismaili <i>et al.</i> , 2016)	Maroc
	(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Libye
Moins de 15 D°	(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa
	(Yamina <i>et al.</i> , 2013)	Naâma
	(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla
	(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	Tunisie
	(ElLoly <i>et al.</i> , 2009)	Egypt
	(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	Soudan
	(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite

On constate que l'acidité du lait de chamelle est variée selon les régions étudiées dans l'Algérie. La plus faible enregistré dans la wilaya de Ouargla ($14,5 \pm 1,37$), pour les régions Adrar, Birnaam (Biskra), Naâma et Ghardaïa ($17,33 \pm 0,17 \pm 0,01$ % ; $18,3 \pm 0,082$; $18,6 \pm 0,069$; $17 \pm 0,00$) ne dépassent pas 19. Par contre, elle plus élevées dans les régions de Biskra, El oued et M'sila ($27,06 \pm 3,336$; $26,11 \pm 2,66$; $23,583 \pm 2,186$). Par rapport aux pays arabes et du Maghreb (la Libye, la Tunisie, l'Egypte, le Maroc et le Soudan) des résultats presque similaires sauf que l'Arabie Saoudite est la plus moins ($0,13 \pm 0,004$ %).

L'acidité enregistrée est considérée comme faible. Cela est dû à la protéolyse ou à l'activité microbienne minimale de certaines bactéries mésophiles reproductrices. (Zahra *et al.*, 2021). L'augmentation des concentrations de protéines, y compris la teneur en caséine, affecte grandement l'acidité du lait. De plus, les fluctuations de l'acidité peuvent être liées à des différences d'hygiène dans les procédures de traite et au nombre total de bactéries dans le lait (Al Haj et Al Kanhal., 2010)

De plus, (Alwan *et al.*, 2014) ont noté qu'une augmentation progressive de l'acidité titrable du lait de chamelle nourri au bétail par rapport au lait de chamelle nourri au désert. Et puis, (Shuiep *et al.*, 2008) ont rapporté qu'il y avait une différence très significative dans l'acidité du lait de chamelle entre les saisons d'été et d'hiver. Ceci est associé à la température élevée et à l'acidification des bactéries pendant la saison chaude. Changements d'acidité tels que le pH dus aux différences d'hygiène de la traite et aux niveaux de base de la flore du lait (Mehaia *et al.*, 1995).

4.2.3. Densité

Tableau 22 : Résultats de paramètres physique densité.

Les auteurs	Région/pays	Densité
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	1028 (1.028%)
(Benyagoub et Ayat., 2015)	Bechar /Algérie	1,0268% (1026)
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm, /Algérie	1,032±0,002% (1032)
(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla /Algérie	1,023 ±0.0047% (1023)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra/Algérie	1,03±0,00235% (1030)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	El oued/Algérie	1,025 ±0,0045% (1025)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	M'sila /Algérie	0,9344 ±0,0035% (934)
(Yamina <i>et al.</i> , février 2013)	Naâma/Algérie	1,032 ±0.001% (1032)
(Yamina <i>et al.</i> , septembre 2013)	Naâma/Algérie	1,031 ± 0.001% (1032)
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	Médenine/ Tunisie	1,02% (1020)
(Ismaili <i>et al.</i> , 2016)	Laàyouneboujdour – sakialhamra /Maroc	1.026 ±0,003% (1026)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	d'Omdurman /soudan	1,029% (1029)
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa /Algérie	1.030±0.00% (1030)
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Dakhla,ErrachidiaetFez-Meknes /Maroc	1.029±0.001% (1029)

Concernant la densité, la plupart des recherches menées dans différentes régions Algérienne diffèrent de la norme 1026 qui rapporté par la FAO (1995), Après l'étude analytique que nous avons faite sur les articles que nous avons sélectionnés nous trouvons la densité est supérieur que l'idéal dans les régions Adrar, Bir-naâm, Biskra, Naâma et Ghardaïa. En revanche, les résultats sont similaires ou moins inférieurs dans autres régions ; Bechar, Ouargla et El oued. La densité est plus faible en M'sila (0.9344). Nous remarquons que les valeurs de la densité marqué en Algérie (sauf m'sila) ou dans les pays arabes et au Maghreb sont à peu près les mêmes, la plupart se limitant entre (1023-1032). (Tableau 22)

Cette variation des valeurs entre les différentes places probablement dû à la teneur en eau du lait, car la densité est directement affectée par l'humidité du lait de chamelle. (Leyla, 2018). En revanche, (Laleye *et al.*, 2008) ont rapporté que le lait de chamelle est moins visqueux que le lait de vache. A cet effet, l'éleveur et les habitants des régions arides utilisent le lait de chamelle non seulement comme aliment nutritif, mais surtout comme substitut presque déficient en eau.

En plus, La densité est directement liée à la teneur en matière sèche et étroitement liée à la fréquence d'arrosage (Siboukeur, 2007). Elle est également proportionnelle à la concentration des composants dissous et en suspension, mais inversement proportionnelle à la teneur en matières grasses. Cela dépend de la température (Boubezari, 2010). Iboukeur, (2007) et Sboui (2009) rapportent que la densité dépend du régime alimentaire des animaux.

4.2.4. Teneur en matière grasse

Tableau 23 : Résultats de matière grasse.

Les auteurs	Région/pays	Matière grasse
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	30.95 g/l (3,09%)
(Benyagoub et Ayat, 2015)	Bechar /Algérie	29,87 g/l (2,98%)
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm, /Algérie	3,72±0,14 % (37,2 g/l)
(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla /Algérie	28 ± 6 g/l (2,8%)
(Yamina <i>et al.</i> , février 2013)	Naâma /Algérie	52.1 ± 4.121 g/l (5,21%)
(Yamina <i>et al.</i> , septembre 2013)	Naâma/Algérie	30 ± 3.36 g/l (3%)
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Misurata/Libye	3,14±0,61% (31,4 g/l)
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	Médenine/Tunisie	37,5 g/l (3,7%)

(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Giza, Matrouh and Shalateen/Egypt	3,40±0.10% (34 g/l)
(Ismaili <i>et al.</i> , 2016)	Laàyouneboujdour – sakialhamra / Maroc	2,72±0,64% (27,2 g/l)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	d'Omdurman /soudan	3,60% (36 g/l)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Gizeh /Egypt	3,18% (31,8 g/l)
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa /Algérie	29.83±0.29 g/l (2,98%)
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Dakhla,ErrachidiaetFez-Meknes/Maroc	35.6±3.066 g/l (3,56%)
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite	3.60±0.50 % (36 g/l)

Selon FAO (1995), la teneur moyenne en matière grasse du lait standard se situe autour de 45g/ les résultats obtenues par tous les auteurs sont inférieurs à la norme sauf (Yamina *et al.*, février 2013) est supérieure de valeur avec une moyenne 52.1 ± 4.121 g/l. (Tableau 23)

Après les chiffres obtenus, le teneur en matières grasses du lait camelins en Algérie situé entre 27.2 à 52.1 g/l. Les résultats elles ont presque similaire sauf que le résultat enregistré dans la région de Naâma (Yamina *et al.*, février 2013). Les valeurs des matières grasses observées en Egypte « Gizeh », en Libye, en Tunisie, et en Soudan sont similaires à celles enregistrées en Algérie (27-36 g/l.).

La faible teneur en matières grasses observée dans ces études pourrait ont attribuée à divers facteurs, La composition en acides gras du lait de chamelle est influencée par des facteurs environnementaux, tels que des facteurs nutritionnels et physiologiques, notamment : le stade de lactation et les différences pendant lequel les races animales (Konuspayeva *et al.*, 2011).

De même, Khaskheli *et al.*, (2005) ont rapporté que les changements dans la teneur en matières grasses étaient directement ou indirectement liés à la teneur totale en solides. De plus, Shuiep *et al.*, (2008) ont confirmé que la teneur en matières grasses du lait de chamelle était significativement affectée par les conditions d'administration.

Abdalla *et al.*, (2005) ont rapporté que le faible pourcentage de graisse peut refléter la malnutrition typique des conditions d'habitat désertique. Ils ont été constatés que la qualité de la traite externe affecte la teneur en matières grasses. Bien sûr, la traite du matin produit plus de lait, mais avec une teneur en matières grasses relativement faible. (Kamoun, 1994)

4.2.5. Teneur en protéine

Tableau 24 : Résultats de protéine choisis.

Les auteurs	Région/pays	Protéine
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	32.76 g/l (3,27%)
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm, /Algérie	3,37±0,18% (33.7 g/l)
(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla /Algérie	35,68 ± 5,64 g/l (3.56%)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra /Algérie	33,56 ±3,73 g/l (3,35%)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	El Oued/Algérie	34±5,796 g/l (3,45%)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	M'sila /Algérie	24,953±5,051g/l (2.49%)
(Yamina <i>et al.</i> , Février 2013)	Naâma /Algérie	33,1 ± 2.13 g/l (3,31%)
(Yamina <i>et al.</i> , Septembre 2013)	Naâma /Algérie	26,3±2.23 g/l (2.63%)
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Misurata/Libye	3,12± 0,31% (31.2 g/l)
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	Médenine/Tunisie	34,15 g/l (3.41%)
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Giza, Matrouh and Shalateen/Egypt	2.70±0.08% (27 g/l)
(Ismaili <i>et al.</i> ,2016)	Laàyouneboujdour – sakialhamra /Maroc	2,55±0,27% (25.5 g/l)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	d'Omdurman /soudan	2,95% (29.5g/l)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Gizeh /Egypt	2,91% (29.1 g/l)
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa /Algérie	28.1±0.1 g/l (2.81%)
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Dakhla,ErrachidiaetFez-Meknes/Maroc	32.6±0.4 g/l (3.26%)
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite	2.95± 0.09 % (29.5 g/l)

D'après la teneur moyenne en protéines du lait de chamelle selon FAO (1995) est 3,5% (ou bien 35g/l) et grâce à ce chiffre, nous pouvons diviser les résultats dans deux groupes ; moins de 35g/l et plus de 35 g/l (Tableau 25).

Tableau 25 : Résultats de protéines par rapport aux normes.

Protéine	Auteur	Régions
----------	--------	---------

≥35 g/l	(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla
< 35 g/l	(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar
	(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Maroc
	(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm
	(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Egypt
	(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra- El oued- M'sila
	(Ismaili <i>et al.</i> , 2016)	Maroc
	(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Libye
	(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa
	(Yamina <i>et al.</i> , 2013)	Naâma
	(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	soudan
	(Sboui <i>et a.</i> , 2009)	Tunisie
	(ElLoly <i>et al.</i> , 2009)	Egypt
	(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite

En Algérie et sur la base des résultats de ces études, la teneur moyenne en protéine du lait analysé pour Ouargla ($35,68 \pm 5,64$ g/l) est inférieure à groupe des régions algériennes qui sont Naâma en septembre de teneur de $26,9 \pm 2,23$ g / L et M'sila de teneur $24,953 \pm 5,0513$ g/l, Adrar ($32,76$ g/l), BirNaâm ($3,37 \pm 0,18$ %), Biskra ($33,56 \pm 3,73$ g/l), El Oued ($34 \pm 5,796$ g/l), Naâma en février ($33,1 \pm 2,13$ g/l) et Ghardaïa ($28,1 \pm 0,1$ g/l). Concernent les autres régions de MENA sont presque ressemblent entre 25 et 34 g/L.

De même, Khaskheli *et al.*, (2005) ont rapporté que les variations de la teneur en protéines du lait pouvaient être attribuées aux différences de race et de région géographique, de superficie, de type de pâturage, d'âge, de période de lactation et de gestion du troupeau.

4.2.6. Teneur en lactose

Tableau 26 : Résultats de lactose.

Les auteurs	Région/pays	Lactose
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	47.78 g/l (4.77%)
(Benyagoub et Ayat, 2015)	Bechar /Algérie	28,18 g/l (2.81%)
(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm, /Algérie	4,13±0,29 % (41.3 g/l)
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Misurata/Libye	5,21± 0,24 % (52.1 g/l)
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	Médenine/ Tunisie	42,78 g/l (4.27%)
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Giza, Matrouh and Shalateen/Egypt	4.70±0.08 % (47 g/l)
(ismaïli <i>et al.</i> , 2016)	Laàyouneboujdour – sakialhamra / Maroc	4,37±0,61 % (43.7 g/l)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	d'Omdurman /soudan	4.30 % (43 g/l)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Gizeh /Egypt	4,40 % (44 g/l)
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa/Algérie	43.12±0.13 g/l (4,31%)
(Bouhaddaoui, <i>et al.</i> , 2019)	Dakhla,ErrachidiaetFez-Meknes/Maroc	49.8±7.186 g/l (4.98%)
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite	4.40 ±0.087 % (44 g/l)

D'après le tableau ci-dessus la teneur moyenne en lactose a montré qu'il y a deux classes ; au-dessus de 40 g/l, et en haut de 40 g/l (Tableau 27).

Tableau 27 : Les niveaux de lactose.

Lactose	Auteur	Régions
≤ 40 g/l	(Benyagoub et Ayat, 2015)	Bechar
≥40 g/l	(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar
	(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Maroc
	(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm
	(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Egypt
	(Ismaïli <i>et al.</i> , 2016)	Maroc
	(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Libye

	(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa
	(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	Soudan
	(Sboui <i>et al.</i>), 2009)	Tunisie
	(El Loly <i>et al.</i> , 2009)	Egypt
	(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite

Tout d'abord, nous comparons les résultats des articles algériens, nous pouvons dire que le pourcentage de lactose enregistré dans ces trois articles (Zahra *et al.*, 2021), (Hadeef *et al.*, 2018) et (Debouz *et al.*, 2014) vaut plus que la valeur qu'il a enregistrée (Benyagoub et Ayat., 2015). Semblable à la Tunisie, l'Égypte, le Maroc, l'Égypte (Gizeh), le Maroc (Laayoune boujdour) et l'Arabie saoudite, mais la Libye a une valeur plus élevée que d'autres pays (5,21 0,24%).

Cette variation de la concentration en lactose peut expliquer pourquoi le lait est tantôt décrit comme sucré et tantôt amer (Farah, 1996). Diverses différences de teneur en lactose peuvent être liées à l'alimentation animale, selon le type de plante dont dépend l'animal (Siboukeur, 2007 ; Khaskheli *et al.*, 2005). Les chameaux préfèrent généralement les plantes tolérantes au sel, telles que l'Atriplex, la salsa et l'acacia, pour répondre à leurs besoins physiologiques en sel (Yagil, 1982).

La teneur en lactose du lait de chamelle semble dépendre non seulement de la race, mais aussi du stade de lactation et de l'état d'hydratation. Elle est faible dans les premières heures suivant le vêlage et augmente de 36 % de sa teneur initiale après 24 heures. Dans le cas de la déshydratation des dromadaires, une réduction de 37% de la teneur initiale a été observée (Chethouna, 2011).

4.2.7. Extrait sec total

Tableau 28 : Les résultats Extrait sec totale.

Les auteurs	Région/pays	Extrait sec total
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	120.56 g/l (12.05%)
(Benyagoub et Ayat , 2015)	Bechar/ Algérie	89,065 g/l (8.90%)

(Hadeb <i>et al.</i> , 2018)	BirNaâm/ Algérie	9,99±1,82 % (99.9g/l)
(A. Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla /Algérie	113,11±10.58 g/l (11.3%)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra /Algérie	24,5 ±5,727 % (245 g/l)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	El Oued/Algérie	27 ±6,729 % (270 g/l)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	M'sila /Algérie	35,632±18,71% (356 g/l)
(Yasmina <i>et al.</i> , février 2013)	Naâma /Algérie	144.88 ±17.058 g/l (14.4%)
(Yasmina <i>et al.</i> , septembre 2013)	Naâma /Algérie	93.4 ± 5.42 g/l (9.34%)
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Misurata/Libye	16,89± 0.31% (168.9 g/l)
(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	Médenine /Tunisie	119,438 g/l (11.9%)
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Giza, Matrouh and Shalateen/ Egypt	11.50±0.22 % (115 g/l)
(Ismaili <i>et al.</i> , 2016)	Laàyouneboujdour – sakialhamra /Maroc	10,42±1,04 % (104.2 g/l)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	d'Omdurman /soudan	11.7 % (117 g/l)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Gizeh /Egypt	11,30 % (113 g/l)

Selon la fourchette des études menées dans le monde, à savoir 121-150 g/l (Bayoumi, 1990). En notés que les teneurs en matières sèches totales des échantillons analysés divisé en trois classes ; supérieure à 150 g/l, appartenir de [121-150] g/l, et inférieur à 121 g/l (Tableau 29)

Tableau 29 :Résultats d'extrait sec totale par apport les normes.

EST	Auteur	Régions
≤ 121 g/l	(Benyagoub et Ayat ,2015)	Bechar/ Algérie
	(Hadeb <i>el al.</i> , 2018)	BirNaâm/ Algérie
	(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla /Algérie
	(Yasmina <i>et al.</i> , septembre2013)	Naâma /Algérie
	(Sboui <i>et al.</i> , 2009)	Médenine /Tunisie
	(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Giza, Matrouh and Shalateen/ Egypt
	(Ismaili <i>et al.</i> , 2016)	Laàyouneboujdour – sakialhamra /Maroc
	(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	d'Omdurman /soudan
	(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Gizeh /Egypt

[121-150 g/l]	(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar/Algérie
	(Yasmina <i>et al.</i> , février 2013)	Naâma /Algérie
≥ 150 g/l	(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra /Algérie
	(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	El Oued/Algérie
	(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	M'sila /Algérie
	(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Misurata/Libye

Tout d'abord, on compare les résultats des articles algériens, les données enregistrées de l'EST du lait analysé dans Biskra, El Oued, M'sil et Naâma (en février) a qui présentent des valeurs les plus élevées et sont dépassés les normes disposer par Bayoumi (1990) (≥ 150 g/l). Ces résultats sont supérieurs que les résultats obtenues dans Adrar, Bechar, BirNaâm, Ouargla et Naâma (en septembre) qui présentaient des chiffres moins le standard de Bayoumi, 1990 (≤ 121 g/l).

Alors que la Libye jouit d'une valeur élevée de normes enregistrées et n'est pas proche du lait camelin algérien, elle a également noté que la proportion de matières laitières sèches en provenance de Tunisie, d'Égypte, du Maroc et du Soudan est presque similaire à Adrar et Ouargla, mais sont restes des valeurs lointaines que les valeurs observées à Bechar, BirNaâm et Naâma (en septembre) (Tableau 29).

Les modifications de la teneur en matière sèche peuvent être une conséquence des effets négatifs du stress thermique sur l'apport alimentaire (Silanikove, 2000) De plus, Abdullahet al (2015) ont rapporté qu'en plus de facteurs tels que le stade de lactation, les conditions de gestion (Alwan *et al.*, 2004) et la saison d'alimentation (Shuiep *et al.*, 2008). De plus, Alwan *et al* (2004) ont conclu que lorsque l'eau potable était restreinte, la quantité d'eau dans le lait de chamelle frais augmentait de manière significative et la teneur totale en solides diminuait de manière significative.

Deuxièmement, en été, la teneur en eau du lait augmente, donc sa matière sèche diminue encore sous l'action du stress hydrique. Selon Yagil et Etzion (1980), cela constitue un stress hydrique physiologique qui assure la survie du chameau (Bengoumi *et al.*, 1994) également, elle décline dans le mois qui suit le vêlage. (FAO, 1995)

4.2.8. Teneur en cendres

Tableau 30 : Résultats de cendres.

Les auteurs	Région/pays	Cendres
(Zahra <i>et al.</i> , 2018)	Adrar/Algérie	0,96±0,22 % (9,6 g/l)

(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla/Algérie	$7,28 \pm 0,68\text{g/l}$ (7.2%)
(Yasmina <i>et al.</i> , février 2013)	Naâma/ Algérie	$8,667 \pm 0.557\text{g/l}$ (0.86%)
(Yasmina <i>et al.</i> , septembre 2013)	Naâma /Algérie	$7,46 \pm 0.28 \text{ g/l}$ (0.76%)
(Elbagermi <i>et al.</i> , 2014)	Misurata/Libye	$0,82 \pm 0,11 \%$ (8,2 g/l)
(Sboui <i>et al.</i> ,2009)	Médenine /Tunisie	$7,5 \text{ g/l}$ (0.75%)
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Giza, Matrouh and Shalateen /Egypt	$0,70 \pm 0.01\%$ (7 g/l)
(Ismaili <i>et al.</i> , 2016)	Laàyouneboujdour – sakialhamra /Maroc	$0,87 \pm 0,07\%$ (8,7 g/l)
(Sabahelkhier <i>et al.</i> , 2012)	d'Omdurman soudan	$0,75 \%$ (7,5 g/l)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Gizeh/ Egypt	$0,90 \%$ (9 g/l)
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Dakhla ,Errachidia et Fez-Meknes/ Maroc	$8,06 \pm 0.321\text{g/l}$ (0.86%)
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite	$0,79 \pm 0.008 \%$ (7,9 g/l)

La teneur moyenne en cendres des échantillons analysés du lait de chamelle algérienne collecté en BirNaâm et Naâma en février est plus élevée qu' Ouargla et Naâma en septembre. En plus, les valeurs de Médenine (Tunisie), Giza, -Matrouh and Shalateen (Egypt), d'Omdurman (soudan), Arabie Saoudite sont similaire de Ouargla et Naâma (en septembre). Pour Libye et les deux régions de Maroc sont proche de valeurs Naâma (en février). Mais valeur de Gizeh (Egypt) est semblable de BirNaâm (Tableau 30).

La teneur en cendres du lait de chamelle diminue avec la rareté de l'eau (Yagil, 1985). Peut-être lié à la nature de la végétation disponible dans la zone d'étude et à la nature de l'alimentation complémentaire. Les variations de la teneur en cendres ont été attribuées aux différences de race, au régime alimentaire (Mehaia *et al.*,1995), à la parité et au stade de lactation (Abdalla *et al.*, 2015), aux saisons (Shuiep *et al.*, 2008), aux systèmes de gestion (Aljumaah *et al.*,2012), et étaient fonction de la production laitière (El-Amin & Wilcox, 1992), Selon Yagil (1985), la déshydratation a également réduit les cendres. Cela dépend aussi de la période de lactation. Les cendres du lait de chamelle peuvent être gravement affectées aussi par la sécheresse. (Yagil et Etzion, 1980)

4.2.9. Teneur en vitamine C

Tableau 31 : Résultats de vitamine C.

Les auteurs	Région/pays	Vitamine C
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	34,67 mg/l
(A.Siboukeur et O.Siboukeur, 2012)	Ouargla/ Algérie	41.40 ± 8.20 mg/l
(Bouhaddaoui <i>et al.</i> , 2019)	Dakhla,ErrachidiaetFez-Meknes/Maroc	27.53±3.93 mg/l
(Sawaya <i>et al.</i> , 1984)	Arabie Saoudite	23.7 ± 2.65 mg/l

Les échantillons de lait de caméline analysés ont montré une teneur moyenne en acide ascorbique (A. Siboukeur et O. Siboukeur, 2012), (Zahra *et al.*, 2021) sont plus élevé que (Sawaya *et al.*, 1984) et (Bouhaddaoui *et al.*, 2019). (Tableau 31)

Pour comparer les deux régions algériennes ont trouvés que Ouargla est supérieure que Adrar. En plus on remarque qu’Ouargla et Adrar de valeur de vitamine C sont plus élevés que Maroc et Arabie Saoudite.

La quantité relativement adéquate de vitamine C dans le lait de chamelle est très importante pour la nutrition humaine dans les régions où il est difficile de trouver des légumes et des fruits verts. Selon (NRC) / (RDA) (anonyme,1980), cette propriété améliore encore la valeur nutritionnelle du lait de chamelle. (Sara *et al.*, 2019)

4.2.10. Extrait dégraissé

Tableau 32 : Résultat Extrait dégraissé.

Les auteurs	Région/pays	extrait dégraissé
(Benyagoub et Ayat, 2015)	Bechar /Algérie	55.92 g/l (5.59%)
(Elhosseney <i>et al.</i> , 2018)	Giza, Matrouh and Shalateen/ Egypt	8.10±0.14% (81 g/l)
(El-Loly <i>et al.</i> , 2009)	Gizeh /Egypt	8,12% (81.2 g/l)
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa /Algérie	102.43±0.4 g/l (10.2%)

Ces résultats du tableau ont montré que la concentration d'extrait dégraissé de (Elhosseney et al. 2018) (Debouz et al 2014) et (El-Loly et al. 2009) sont plus élevé que (Benyagoub et Ayat., 2015) (Tableau 32)

Pour comparer les articles algériens ont montré que Ghardaïa de valeur plus élevée que Bechar. La moyenne calculée des solides non gras du lait de chamelle de Ghardaïa est 102.43 ± 0.4 g/l. Cette donnée était supérieure à celles rapportées par les deux régions de Egypt qui étudiée dans ce travail de valeur 81% et Bechar. Enfin l'inférieure valeur de Bechar (55.92 g/l).

4.2.11. Sels minéraux

Tableau 33 : Résultats de sels minéraux.

Les auteurs	Région/pays	les sels minéraux
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	6.41 g/l
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa /Algérie	7.56 ± 1.78 g/l

Par les résultats de tableau ci-dessus, en conséquent que le lait de Ghardaïa contient plus de sels minéraux que celui d'Adrar

La composition minérale dépend de l'espèce, de la variété des races, du temps de lactation et des facteurs de bio-ingénierie (Debouz *et al.*, 2014). Selon Yagil, (1985) la teneur en sels minéraux du lait varie fortement en fonction de l'apport en eau et est plus faible dans le lait animal déshydraté.

4.2.13. Point de congélation

Tableau 34 : Résultat de point de congélation.

Les auteurs	Région/pays	Point de congélation (°C)
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	-0.485
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa /Algérie	-0.555

Le point de congélation moyen du lait de chamelle de Ghardaïa supérieur à Adrar et proche de Wangoh *et al.*, (1998) Résultats rapportés, allant de $-0,57^{\circ}\text{C}$ à $-0,61^{\circ}\text{C}$. Le point de congélation est un point de référence valable pour une meilleure conservation du lait. (Hadeb *et al.*, 2021).

Cette variation des valeurs du point de congélations entre les échantillons de laits probablement dû à la fluctuation saisonnières, variété de races et zone de production. A noter que l'acidification du lait ou l'ajout de sels minéraux abaisse le point de congélation (Codou, 1997).

4.2.15. Conductivité électrique

Tableau 35 : Résultats de conductivité électrique.

Les auteurs	Région/pays	Conductivité électrique
(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar /Algérie	$6.12 \pm 0.03 \text{ mS/cm}$ ($6\ 120 \mu\text{S/cm}$)
(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra /Algérie	$5,734 \pm 0,5571 \mu\text{S/cm}$ (0.0057 mS/cm)
	El Oued /Algérie	$7,2477 \pm 0,90805 \mu\text{S/cm}$ (0.0072 mS/cm)
	M'sila /Algérie	$6,515 \pm 0,61824 \mu\text{S/cm}$ (0.0065 mS/cm)
(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa /Algérie	33.43 mS/cm ($3.343 \times 10^4 \mu\text{S/cm}$)

La conductivité aide à évaluer l'état de santé de la mamelle (Youssef et Sadki, 2018). D'après Codou, (1997), la conductivité du lait d'animaux sains est typiquement comprise entre 4 et 5.5 mS à 25°C. Donc, et a cette base le Conductivité électrique peut diviser en deux classes. Plus de 4 mS/cm et moins de 4 mS/cm (Tableau 36).

Tableau 36 : Résultats de conductivité électrique par rapport la norme.

Conductivité électrique	Auteur	Régions
>4 mS	(Zahra <i>et al.</i> , 2021)	Adrar
	(Debouz <i>et al.</i> , 2014)	Ghardaïa
<4mS	(Meribia <i>et al.</i> , 2016)	Biskra
		El Oued
		M'sila

La mesure de la conductivité du lait apparaît comme un outil très intéressant développé dans la région pour une approche systématique et un dépistage régulier dans les programmes complets de lutte contre les mammites (Youssef et Sadki, 2018).

CONCLUSION

Conclusion

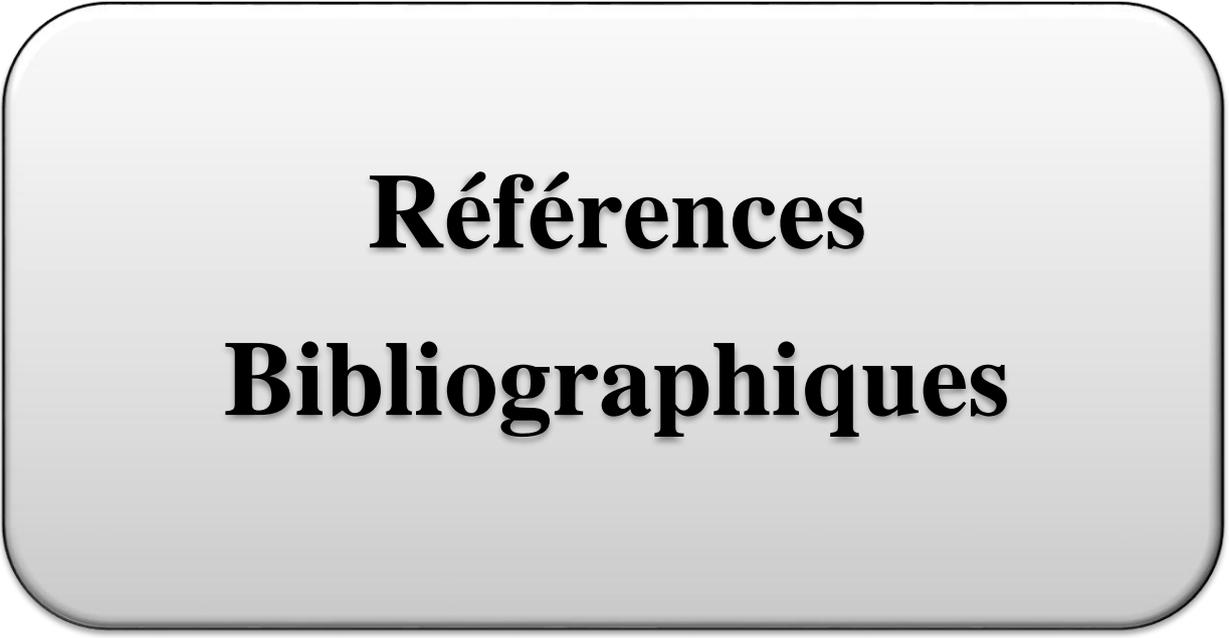
Le lait est un aliment de base pour les mammifères, ce lait contient suffisamment des nutriments essentiels de protéines, lactoses et matières grasses et autres différents composants pour répondre aux besoins alimentaires quotidiens des humains.

Dans notre travail nous avons étudié les paramètres physico-chimiques de lait de chamelle dans les régions de M.E.N.A à partir des résultats des articles scientifiques pour notre thème, on constate que les constituants bruts des macro et micronutriments du lait de chamelle (eau, protéines, lipides, lactose, minéraux..etc.) sont étudiés. Il semble que le lait de chamelle recueilli dans ces régions semble avoir une composition chimique instable et hétérogène. En général, la composition chimique du lait de chamelle varie considérablement dans la recherche scientifique.

Il a été constaté que la composition globale du lait est affectée par de nombreux facteurs, notamment le stade physiologique, la stratégie d'alimentation des animaux, la qualité et la quantité des aliments et de l'eau, les variations saisonnières, la génétique, les variations de race (au sein d'une espèce, d'un troupeau à l'autre), le stade de lactation et l'état de santé, systèmes d'élevage, la fréquence de traite, du nombre de vêlages, le changement de chaque paramètre influencé par des facteurs précis, nous pouvons définir que les modifications de la teneur en matière sèche à une conséquence des effets de la teneur en eau du lait aussi les différences de résultats entre les échantillons pour le paramètre physique pH sont liées à la teneur en vitamine C du lait de chamelle.

Le lait de chamelle n'est pas largement utilisé comme lait, mais c'est un produit incontournable pour les personnes vivant dans les régions arides et semi-arides, et les consommateurs sont encouragés à utiliser le lait de chamelle avec le lait de vache, et les chefs de départements agricoles sont encouragés à promouvoir et développer l'utilisation de cette matière première, connue sous le nom d'or du désert, en particulier dans les pays en développement.

Comme les différents composants du lait de chamelle regorgent de valeur nutritive et de propriétés thérapeutiques très intéressantes, le lait de chamelle est consommé cru pour ces raisons médicinales, ce qui fait l'objet d'une autre étude que d'autres étudiants rapporteront dans le futur.



**Références
Bibliographiques**

-A-

A.O.A.C 1997. Association of Official Analytical Chemistry: Official methods of analysis. 15^{ème} éd. Association of Official Analytical Chemistry, Washington, D.C

Abdalla E.B., Ashmawy A.E.H.A., Farouk M.H., Salama O.A.R., Khalil F.A., Seioudy, A.F. 2015. Milk production potential in Maghrebi she-camels, Small Ruminant Research. 123 (1) :129-135;

Abdalla E.B., Ashmawy A.E.H.A., Farouk M.H., Salama O.A.R., Khalil F.A., Seioudy A.F. 2015. Milk production potential in Maghrebi she-camels, Small Ruminant Research, 123 (1): 129-135.

Abdalla. E.B., Ashmawy A.E.H.A., Farouk M.H., Salama O.A.R., Khalil F.A., Seioudy, A.F. 2015. Milk production potential in Maghrebi she-camels, Small Ruminant Research, , 123 (1): 129-135.

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 Doctorat

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 Doctorat

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

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

Abshenas J., Vosough D., Masoudifard M., Molai M.M. 2007. B-mode ultrasonography of the udder and teat in camel (*Camelus dromedarius*). Journal of Veterinary Research, 62: 27-31.

AFNOR - Association Française de Normalisation: Contrôle de la qualité des produits alimentaires, Lait et produits laitiers, AFNOR Edition, Paris, 1993;

Amiot J., Fournier., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R. 2002. Composition, propriétés

physico-chimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait. In: Vignola C.L. Science et technologie du lait transformation du lait. Fondation de Technologie laitière du Québec, Presses internationales polytechnique. 600p.

AFNOR (Association Française de Normalisation), 1993.-Contrôle de la qualité des produits alimentaires : lait et produits laitiers : analyses physicochimiques. Ed. La Défense, 4e éd, Paris, 581 p

AFNOR Fromages. 1980. Détermination de la matière sèche (méthode par étuvage). NF V04 282. Recueil de normes françaises. Lait et produits laitiers. Méthodes d'analyse, Afnor, Paris, France. P : 104-105.

AFNOR. 1993. Contrôle de la qualité des produits alimentaires : lait et produits laitiers : analyses physicochimiques. Paris La Défense : AFNOR, 4^{ème} éd. 581 p.

AFNOR. 2001. Lait Détermination de la teneur en matière grasse - Méthode gravimétrique (méthode de référence). NF EN ISO 1211, décembre 2001, 21 p.

Al Haj O.A. and Al Kanhal H. A (2010). Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk. *International Dairy Journal*.20:811- 821.

Al haj O.A., Al kanhal H.A. 2010 .Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk – review. In *International Dairy Journal* xxx. P. 1-11.

Al Haj O.A., Al Kanhal H.A.2010. Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk, *International Dairy Journal*, , 20 (12): 811-821.

Aljumaah R.S., Almutairi F.F., Ismail E., Alshaikh M.A., Sami A., Ayadi M.2012. Effects of production system, breed, parity, and stage of lactation on milk composition of dromedary camels in Saudi Arabia, *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 11 (1): 141-147.

Alloui-lombarkia O., Ghennam EH., Bacha A ., Abededdaim M. 2007. Caractéristiques physico-chimiques du lait de chamelle et séparation de ses protéines par électrophorèse sur gel de polyacrylamide. *Renc Rech Ruminants*, 14 : 108.

Alwan O.A., Igwegbe A.O., Ahmad A.A.2014. Effect of rearing conditions on the proximate composition of Libyan Maghrebi camel's (*Camelus dromedaries*) milk, *International Journal of Engineering and Applied Sciences*. 4 (8): 1-6;

Anonymous. 1980. "Recommended Dietary Allowances," 9th ed. National Research Council/National Academy of Science, Washington, DC.

AOAC - Association of Official Agricultural Chemists: Official Methods of Analysis, 17th edition, Washington, DC, AOAC International, 2000

AOAC. 1980. "Official Methods of Analysis," 13th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.

AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 13^{ème}. éd). Association of Official Analytical Chemist: Washington, D C.

AOAC. Official methods of analysis. 12th edn. Association of official Analytical Chemists (AOAC International): Washington DC; 1990.

Asfour HA, Anwer, AM. 2015. Some Bacteriological and Immunological Studies on Camel's Milk. Alexandria Journal for Veterinary Sciences 47(1).

AUDIGIE C. L., DUPONT G. et ZONSZAIN F. 1996. 'Principes des Méthodes d'Analyses Biochimiques ; tome 1' ; Doin Editeurs, 3ème Ed., Paris.

Azza M.K., Salama O.A., El-saied K.M. 2007.Changes in amino acids profile of camel milk protein during the early lactation. International Journal of Dairy Science, 2 (3), p. 226-234.

Azza M.K., Salama O.A., El-saied K.M. 2007.Changes in amino acids profile of camel milk protein during the early lactation. International Journal of Dairy Science, 2 (3), p. 226-234.

Azza M.K., Salama O.A., EL-Saied K.M. 2007.Changes in amino acids profile of camel milk protein during the early lactation. International Journal of Dairy Science. 2 (3)p: 226-234.

-B-

Bahorun T., Gressier B., Trotin F *et al.*, 1996. "Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations," Drug Research, vol. 46, no. 11, pp: 1086–1089,

Barnett A.J., Abd El-Tawab G. 1957. Rapid method for determination of lactose in milk and cheese. J. Sci. Food Agric 8 (7): 437-441.

Barbour EK., Nabout NH., Friedrichs WM., Alnakhil HM. 1984. Inhibition of pathogenic bacteria by camel's milk: relation to whey lysozyme and stage of lactation. J.Food Protection., 47: 838- 840.

Bayoumi S. 1990. 'Studies on composition and rennet coagulation of camel milk'; K. Milchwirtschaftliche Forsch., 42: 3-8

Ben aissa. 1989. Le dromadaire en Algérie. Options Méditerranées. 2 :19-28.

Bengoumi M., Faye B. et Tressol J-C. 1994. 'Composition minérale du lait de chamelle du sud marocain' ; Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers", 24-26-octobre, Nouakchott, Mauritanie.

Benmeziane–Derradji, F. 2021. Evaluation of camel milk: gross composition—a scientific overview. Tropical Animal Health and Production, 53(2), 1-15

Benyagoub, E., Ayat, M. 2015. Biochemical, physico-chemical and microbiological properties of camel raw milk marketed in Bechar city (South-West Algeria): Hygienic and safe consumers approach. *Microbes and Health*. 4(1): 14-18.

Bettayeb Akila. 2019. Etude bibliométrique de la camélogie en Algérie.

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

Bhavbhuti M., Jaydeep yoganandi., Mehta, K.N. WADHWANI., V.B. DARJI ., 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

Bligh E. G ., Dyer W. J., “A rapid method of total lipid extraction and purification,” *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, vol. 37, no. 8, pp. 911–917, 1959

Boubezari MT. 2010. Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques et mycologiques du lait chez quelques races bovines, ovines et caprines dans quelques élevages de la région de Jijel. Mémoire de Magister : Médecine vétérinaire, Université Mentouri-Constantine (Algérie).

Boubezari M T. 2010.Contribution a l'étude des caractéristiques physicochimiques et mycologiques du lait chez quelques races bovines, ovines et caprines dans quelques élevages de la région de Jijel.Mémoire de Magister. Département des Sciences Vétérinaires, Université Mentouride Constantine - Faculté des Sciences, P20.

Boudjenah H.S. 2012. Aptitudes à la transformation du lait de chamelle en produits dérivés : effet des enzymes coagulantes extraites de caillettes de dromadaires. Thèse de doctorat en sciences biologiques (option biochimie). Université Mouloud Mammeri de TiziOuzou (Algérie).

Boudjenah H.S. 2012. Aptitudes à la transformation du lait de chamelle en produits dérivés : effet des enzymes coagulantes extraites de caillettes de dromadaires. Thèse de doctorat en sciences biologiques (option biochimie). Université Mouloud Mammeri de TiziOuzou (Algérie).

Bouhaddaoui. S., Chabir, R., Errachidi. F., El Ghadraoui. L., El Khalfi. B., Benjelloun. M., Soukri. A. 2019. Study of the biochemical biodiversity of camel milk. The Scientific World Journal, 2019.

Bousbia A., Boudalia S., Chelia S., Oudaifia K., Amari H., Benidir M., Belkheir B., Hamzaoui S. 2017. Analysis of Factors Affecting Consumer Behavior of Dairy Products in Algeria: A Case Study from the Region of Guelma. International Journal of Agricultural Research, 12, (2) : 93-101.

Bousbia A., Boudalia S., Chelia S., Oudaifia K., Amari H., Benidir M., Belkheir B., Hamzaoui S. 2017. Analysis of Factors Affecting Consumer Behavior of Dairy Products in Algeria: A Case Study from the Region of Guelma. International Journal of Agricultural Research, 12, (2) : 93-101.

Bradford M.M.,1976 A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding, Anal. Biochem. 72.248.

-C-

Caggiano R., Sabia S., DEmilio M., Macchiato M., Anastasio A., Ragosta M., Paino S.2005. “Metal levels in fodder, milk, dairy products, and tissues sampled in ovine farms of Southern Italy,” Environmental Research, vol. 99, no. 1, pp. 48–57.

Chamba J F., Prost F. 1989. Mesure de l'activité acidifiante des bactéries lactiques, thermophiles pour la fabrication de fromage à pâte cuite. Lait. (69):417- 431.

Chand, D., Singh, N. 2019. Physicochemical studies of bottled camel milk and their effect on its viscosity, surface tension and conductivity International Journal Civil Engineering Technology.; 10: 1093–1098.

Chehma A. 2006.Catalogue des plantes spontanées du saharaseptentorional algérien. Bibliothèque nationalISBN 9947-0-1312-x

Chehma A. 2006.Catalogue des plantes spontanées du saharaseptentorional algérien. Bibliothèque nationalISBN 9947-0-1312-x

Chethouna F. 2011. Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologique du lait camelin pasteurise, en comparaison avec le lait camelin cru ; mémoire de magister, université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie, p7, 26.

Chethouna F. 2011. Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologique du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru. Mémoire de Magistère : Microbiologie appliquée, Université Kasdi MerbahOuargla : 75 p

Chethouna F. 2011. Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologique du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru Mémoire de magister, université KasdiMerbah, Ouargla, Algérie, p7, 26.8.

Chethouna F. 2011. Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologique du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru .Mémoire de magister, université KasdiMerbah, Ouargla, Algérie, p7, 26.8.

Codou L.M. 1997.- Etude des fraudes du lait cru : mouillage et écrémage ; mémoire de doctorat, université Cheikh Anta Diop –Dakar, Sénégal, p 5,18.

Colbert E H. 1935. Siwalk mammals in the American museum of Nature History. Transaction of the American Philosophical Society, 26 : 1-401.

Colbert E H. 1935. Siwalk mammals in the American museum of Nature History. Transaction of the American Philosophical Society, 26 : 1-401.

Coni E., Bocca A., Coppolelli P., Caroli S., Cavallucci C., Marinucci M. T.1996. “Minor and trace element content in sheep and goat milk and dairy products,” Food Chemistry, vol. 57, no. 2, pp: 253–260.

Correra A. 2006. Thèse de doctorat en écologie et gestion de la biodiversité.

-D-

Dahlborn K., Nielsen M.O., Hossaini-Hilali J. 1997. Mechanisms causing decreased milk production in water deprived goats. *CIHEAM, Options Méditerranéennes*,(74): 199-202.

Debouz A, Guerguer L, Hamid Oudjana A, Hadj seyed AEK. 2014. Etude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait vache et du lait camelin dans la wilaya de Ghardaïa. *Revue ElWahat pour les Recherches et les Etudes* Vol 7.n°2 : 08 – 15

Debouz. A., Guerguer. L., Hamid. O. A ., Hadj,S .A . 2014. Etude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait de vache et du lait camelin dans wilaya de Ghardaïa. *Revue El Wahat pour les recherches et les Etudes*. 7(2) : 8-15.

-E-

El-agamy E.I., Abou-Shloue Z.I.,Abdel-Kader, Y.I. 1998 . Gel electrophoresis of proteins, physicochemical characterization and vitamine C content of milk of different species, Alexandria J. Agric. Res, 43 (2), 57-70.

El-agamy E.I., Abou-Shloue Z.I., Abdel-Kader, Y.I. 1998 . Gel electrophoresis of proteins, physicochemical characterization and vitamine C content of milk of different species, Alexandria J. Agric. Res, 43 (2), 57-70.

El-amin F. M., Wilcox J. 1992. 'Composition of Majaheim camels' ; J. Dairy Sci., 75, 3155-3157 FAO.

Elbagermi M. A., Alajtal A. I., Edwards, H. G. M. A. 2014. A comparative study on the physicochemical parameters and trace elements in raw milk samples collected from Misurata Libya. SOP transactions on analytical chemistry.1(2): 15-23.

Elbagermi M.A., A.I Alajtal, H.G.M. Edwards. 2014. A Comparative Study on the Physicochemical Parameters and Trace Elements in Raw Milk Samples Collected from Misurata- Libya. SOP TRANSACTIONS ON ANALYTICAL CHEMISTRY.6p

El-hatmi H., Levieux A. ,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.

Elhosseney. M., Gwida. M., Elsherbini. M., Samra M. B., Ashmawy A. M. 2018. Evaluation of physicochemical properties and microbiological quality of camel milk from Egypt. J Dairy Vet Anim Res. 7(3): 92-97.

El-Loly M. M., Zaghloul A. H., El-Sheikh M M. 2009. PHYSICO-CHEMICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CAMEL MILK. Journal of Food and Dairy Sciences. 34(4): 2981-2996.

Ereifej K.I., Alu'datt M.H., Alkhalidy H.A., Alli I. et Rababah T. 2011. And characterisation of fat and protein composition for camel milk from eight Jordanian locations. Food Chemistry 127, p. 282-289.

Ereifej K.I., Alu'datt M.H., Alkhalidy H.A., Alli I. et Rababah T. 2011. and characterisation of fat and protein composition for camel milk from eight Jordanian locations. Food Chemistry 127, p. 282-289.

-F-

FAO, 1995. Le lait et produit laitiers dans la nutrition humaine, pp. 87-130

FAO. 1995. Le lait et produits laitiers dans la nutrition humaine. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.

Farag, S.I., K.M.K. Kebary. 1992. Chemical composition and physical properties of camels milk and milk fat. Proceed. 5th Egyptian Conference for Dairy Science and Technology. pp. 57-67

Farah Z. 1996 . Camel Milk: Properties and Products. SKAT, Swiss Centre for Development Cooperation in Technology and Management, St. Gallen, Switzerland.

Farah Z. 1993 . Composition and Characteristics of Camel Milk ; review. J. Dairy Res., 60, 603-626.

Farah Z. 1996.Camel milk. Properties and products. Swiss Centre for Development Cooperation in Technology and Management SKAT. St. Gallen, Zurich, Switzerland. ; 60- 1.

Farah Z. 2011. Camel milk. Encyclopedia of Dairy Sciences, Second Edition, 3, p. 512- 517.

Farah Z., Rettenmaier R. et Atkins D. 1992. Vitamin content of camel milk. International Journal of Vitamins and Nutrition Research (62), p. 30-33.

Faye B., Mulato O.C. 1991 . Facteurs de variation des paramètres protéoénergétiques, enzymatiques et minérales chez le dromadaire de Djibouti. *Rev. Elev. Méd. Vét. des Pays Trop.*, (44), 325-334.

Faye B. 1997. Guide de L'élevage du dromadaire. Montpellier, 1re éd., SANOFI, 126p

Faye B., Konuspayeva G., Loiseau G. 2010. Variability of urea concentration in camel milk in Kazakhstan. *DairySci. Technol.* 90, p. 707-713.

Fox P. F., Uniacke-Lowe T., Mc Sweeney P. L. H., O'Mahony J. A. 2015. Physical properties of milk. In: *Dairy Chem. and Biochem.* 2nd Ed, Springer International Publishing, Switzerland. PP: 321–342.

-G-

Grech-angelini S.J.CH. 2007. Effets de la déshydratation sur le métabolisme énergétique et sur l'état corporel de dromadaire *Camelus dromedarius*. Thèse de doctorat vétérinaire. Université Paul Sabatier de Toulouse, 13, 16.

Grech-angelini S.J.CH. 2007. Effets de la déshydratation sur le métabolisme énergétique et sur l'état corporel de dromadaire *Camelus dromedarius*. Thèse de doctorat vétérinaire. Université Paul Sabatier de Toulouse, 13, 16.

Grech-angelini S.J.CH. 2007. Effets de la déshydratation sur le métabolisme énergétique et sur l'état corporel de dromadaire *Camelus dromedarius*. Thèse de doctorat vétérinaire. Université Paul Sabatier de Toulouse, 13, 16.

Guerrida K. 2008. Contribution à l'étude de la conduite de l'élevage camelines du Sahara septentrional (Cas de Ghardaïa). Mémoire de mester, université KasdiMerbah, Ouargla, p23.

Guerrida K. 2008. Contribution à l'étude de la conduite de l'élevage camelines du Sahara septentrional (Cas de Ghardaïa). Mémoire de mester, université KasdiMerbah, Ouargla, p23.

Guerrida K. 2009. Contribution à l'étude de la conduite de l'élevage camelin du Sahara septentrional (Cas de Ghardaïa). Mémoire Ingénieur d'Etat, Université Kasdi Merbah, Ouargla (Algérie). 88 P.

Guerrida K. 2009. Contribution à l'étude de la conduite de l'élevage camelin du Sahara septentrional (Cas de Ghardaïa). Mémoire Ingénieur d'Etat, Université Kasdi Merbah, Ouargla (Algérie). 88 P.

-H-

Hadef Khawla Zahra^{1,2}, Bensadek Ismail¹ and Boufeldja Wahiba¹. 2021. Physico Chemical Analysis and Microbiological Quality of Raw Camel Milk Produced by Targui breed in Adrar region of Algeria. South Asian J Exp Biol; 11 (2): 190-198

Hadef. L., Aggad. H., Hamad. B., Saied, M. 2018. Study of yield and composition of camel milk in Algeria. Scientific Study & Research. Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 19(1): 1-11.

Haddadin M.S.Y., Gammoh S., Robinson R.K. 2008. Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan, J. Dairy Res. 75 :8-12.

Hassan A. A, Hagrass A. E, Soryal K. A., El Shabrawy S. A. 1987. Physicochemical properties of camel milk during lactation period. Egyptian Jo. Food. Sci. 15:1- 14.

-I-

I.H. Abu - Lehia. 1989. Physical and chemical characteristics of camel milk fat and its fractions. Food Chemistry., 34 : 261– 272.

Ismaili M. A., Saidi. B., Zahar. M., Hamama. A., Ezzaier, R. 2019. Composition and microbial quality of raw camel milk produced in Morocco. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 18(1): 17-21.

Iyer AP, Albaik M, Baghallab I .2014. Mastitis in Camels in African and Middle East Countries. Journal of Bacteriology and Parasitology 5(3): 188.

-K-

Kamoun M. 1995. Le lait de dromadaire : production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation. CIHEAM- IMAZ, Séminaires Zaragoza. Spain.

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

Kamoun M. 1995. Le lait de dromadaire: Production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation, Opt Méd, série B : 81-103

Kaskous S. 2018. Physiology of lactation and machine milking in dromedary she-camel , Emirates Journal of Food and Agriculture. 2018. 30(4): 295-303

Khan B.B., Iqbal A., Riaz M. 2003.Production and Management of Camels.Dept.Livestock Management.University of Agriculture Faisalabad. Pakistan.

Khaskheli M., Arain M. A., Chaudhry S., Soomro A. H., Qureshi T. A. 2005.Physico chemical quality of camel milk.Journal of Agriculture and Social Sciences, (2). P. 164-166.

Khaskheli M., Arain M.A., Chaudhry S., Soomro A.H., Qureshi A T.A. 2005. Physico Chemical Quality of Camel Milk. JOURNAL OF AGRICULTURE & SOCIAL SCIENCES. Vol. 1, No. 2 . 164–166

Khaskheli M., Arain MA., Chaudhary S., Soomro AH., Qureshi TA. 2005. Physicochemical quality of camel milk. Journal of Agriculture and Social Sciences 2: 164-166

Kherouatou N., Nasri M ., Attia, H. 2003. A study of the Dromedary milk casein micelle and its changes during acidification. Brazilian Journal of Food Technology, 2, Pp 304- 318

Knoess K.H., 1976. Assignment Report on Animal Production in Middle Awash Valley. FAO Rome.

Knoess K.H., A.J. Makhdam, M. Rafiq ., M. Hafez, 1986. Milk production potential of the dromedary with special reference to the province of Punjab, Pakistan. Animal Breed. Abstract., 54: 884

Konuspayeva G., Faye B., Loiseau G., Diacono E., Akhmetadykova S. 2009 . Pollution of camel milk by heavy metals in Kazakhstan. The Open Environmental Pollution & Toxicology Journal, 1(1), 112- 118. <http://dx.doi.org/10.2174/1876397900901010112>.

Konuspayeva G., Faye B., Loiseau G., Diacono E., Akhmetsadykova S. 2009 . Pollution of camel milk by heavy metals in Kazakhstan. *The Open Environmental Pollution & Toxicology Journal*, 1(1), 112- 118.

Konuspayeva G, Faye B, Loiseau G (2011) Variability of vitamin C content in camel milk from Kazakhstan. *Journal of Camelid Science* 4: 63-69

-L-

Labioui H., Elmoualdi L., Benzakour A., EL Yachioui M., Berny ElH ., Ouhssine M. 2009. Étude physicochimique et microbiologique de laits crus. *Bull Soc Pharm (Bordeaux)*, 148: 7-16.

Laleye L.C., Jobe B., Wasesa A A.H.2008. Comparative study on heat stability and functionality of camel and bovine whey proteins, *Journal of Dairy Science*, 91 (12): 4527-4534.

Leyla H., Hebib A., Brahim H., Messaouda S.2018. STUDY OF YIELD AND COMPOSITION OF CAMEL MILK IN ALGERIA , ALMA MATER Publishing House19 (1) pp: 001 – 011

Ling E.R. 1963. *A Text Book of Dairy Chemistry vol. II*, 3^{ème} éd., Chapman and Hall, Ltd., London.

Lowry O. H., N. J. Rosenbrough, A. L. Farr, and R. J. Randali, “Protein measurement with the Folin-phenol reagent,” *The Journal of Biological Chemistry*, vol. 193, no. 1, pp. 265–275, 1951.

Lhoste. 1984 Lhoste, P. Le diagnostic sur le système d'élevage. *Les Cahiers de la Recherche Développement*, (1984): p84-88.

Lhoste. 1984 Lhoste, P. Le diagnostic sur le système d'élevage. *Les Cahiers de la Recherche Développement*, (1984): p84-88.

Lowry O., Nira H., Rosebrough J ., Lewis A. 1951. Randall RJ. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J Biol chem* 193:265-271.

-M-

Maha A. I .,Bouchra S. , Mohamed Z ., Abed H ., Raghia E.2016.composition and microbial of raw camel milk produced. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 17–21

Makgoeng T., Seifu E., Sekwati-Monang B., Sonno K. 2018. Composition and microbial quality of camel milk produced in Tsabong, south-western Botswana. *Livestock Research for Rural Development* 30: 43

- Mal G ., Pathak K.M.L. 2010. Camel milk and milk products. Milk and milk products. SMVS' Dairy Year Book, p. 97-103.
- Martin B et Coulon JB. 1995. Facteurs de production du lait et caractéristiques des fromages. I. Influence des facteurs de production sur l'aptitude à la coagulation des laits de troupeaux. *Le Lait* 75p : 61-80.
- Mathieu J. 1998. Initiation à la physicochimie du lait: Lavoisier Tec & Doc. 220 p
- Medjour A. 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). Mémoire de Magister en Biologie Appliquée non publiée, Université Mohamed Khider De Biskra, 125p.
- Mehaia M.A., Hablas M.A., Abdel-Rahman K.M., El-Mougy S.A. 1995. Milk composition of Majaheim, Wadah and Hamra camels in Saudi Arabia, *Food Chemistry*. 52 (2): 115-122.
- Meribia. A., Amzali. N ., Bensoltane. A . 2016. Raw camel milk production in algerien's south eastern arid areas: constraint related to collection, storage and transport: impact on product quality. *International Journal of Applied and Natural Sciences*. 5 (6) : 59-68 .
- Miller G L.. 1959. "Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar," *Analytical Chemistry*, vol. 31, no. 3, pp: 426-428,
- Muhammad E., Mayada G., Mohamed E., Randa A. S., Maha A. A. 2018. Evaluation of physicochemical properties and microbiological quality of camel milk from Egypt, *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*. 7(3):92-97.
- Musaad A., Faye B., Abu Nihela A. 2013. Lactation curves of dairy camels in an intensive system. *Tropical Animal Health and Production*. 45 ; 1039-1046.
- N-
- Naoui, N. 2013. *Caractérisation microbiologique et moléculaire des bactéries lactiques isolées du lait cru de chamelle*. Mémoire de magister, Université d'Oran, Faculté des sciences département de biologie laboratoire de Microbiologie appliquée, 86 p.
- Narjisse H. 1989. Nutrition et production laitière chez le dromadaire. In : « Options Méditerranéennes » Ed CIHEAM , 2, 163-166.
- O-
- Omar A.A., Hamad A.A. 2010. Compositional, technological and nutritional aspects of

dromedary camel milk. International Dairy Journal 20. pp : 811-821

Ouali S. 2003. Qualité du fromage à pâte molle type Camembert fabriqué à la laiterie de Draa Ben Khedda : nature de la matière première et évaluation de l'activité protéolytique au cours de l'affinage et de l'entreposage réfrigéré du fromage. Mémoire De Magister en Sciences Alimentaires. Université Frères Mentouri. Constantine. Algérie

Ouali S. 2003. Qualité du fromage à pâte molle type Camembert fabriqué à la laiterie de Draa Ben Khedda : nature de la matière première et évaluation de l'activité protéolytique au cours de l'affinage et de l'entreposage réfrigéré du fromage. Mémoire De Magister en Sciences Alimentaires. Université Frères Mentouri. Constantine. Algérie

Ould ahmed M. 2009. Caractérisation de la population des dromadaires (*Camelusdromedarius*) en Tunisie. Thèse de doctorat en sciences agronomiques. Institut national agronomique de tunisie.

Ould Soule A. 2003 . Profil fourrager Mauritanie. FAO. 15p.

-P-

Pointurier H. 2003a. La gestion matière dans l'industrie laitière, Tec et Doc, Lavoisier, France: 64. 388 p. Somesthésie-Neurosciences, Faculté de Médecine Montpellier-Nîmes

-R-

R. Yagil.1958. The Desert Camel; Comparative Physiological Adaptation

Rahli, F. 2015. *Valorisation du lait de chamelle par l'exploitation des potentialités technologiques des bactéries lactiques isolées localement*, Thèse pour l'obtention du doctorat en microbiologie appliquée, université d'Oran, 165 p.

Rahli, F. 2015. *Valorisation du lait de chamelle par l'exploitation des potentialités technologiques des bactéries lactiques isolées localement*, Thèse pour l'obtention du doctorat en microbiologie appliquée, université d'Oran, 165 p.

Ramet. 1987. Production de fromages à partir de lait de chamelle en Tunisie. Rapport mission FAO, Rome, 1-33.

Ramet. 1987. Production de fromages à partir de lait de chamelle en Tunisie. Rapport mission FAO, Rome, 1-33.

Rasolofo, E.A. 2010. Analyse du microbiote du lait par les méthodes moléculaires. Mémoire pour l'obtention du grade de Philosophie Doctor (Ph.D.) de l'université Laval .Québec
Canada

Rasolofo, E.A. 2010. Analyse du microbiote du lait par les méthodes moléculaires. Mémoire pour l'obtention du grade de Philosophie Doctor (Ph.D.) de l'université Laval .Québec
.Canada

Richards E.L. 1959. The reaction of lactose with anthrone and its application to the estimation of lactose in casein and other dairy products, *J. Dairy Res.* 26(1): 53 -57

RICHARDS L A. 1968 “Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils,” *IBH Publications Company*,

-S-

Sabahelkhier M. K., Faten M. M., Omer F. I. 2012. Comparative determination of biochemical constituents between animals (goat, sheep, cow and camel) milk with human milk. *Res J Recent Sci.* 2277- 2502.

Saley M. 1993. La Production Laitière du Dromadaire. CIRAD, Ed. Maison-Alfort, Paris.

Saliha Si Ahmed Zennia., Abderrahmane Mati., Franck Saulnier., Yann Verdier., Giovanni Chiappetta., Guillermo Mullier., Laurent Miclo., Joelle Vinh et Jean-Michel Girardet.2014. Identification by FT-ICR-MS of *Camelus dromedarius* α -lactalbumin variants as the result of nonenzymatic deamidation of Asn-16 and Asn-45.

Saliha Si Ahmed Zennia., Abderrahmane Mati., Franck Saulnier., Yann Verdier., Giovanni Chiappetta., Guillermo Mullier., Laurent Miclo., Joelle Vinh et Jean-Michel Girardet.2014. Identification by FT-ICR-MS of *Camelus dromedarius* α -lactalbumin variants as the result of nonenzymatic deamidation of Asn-16 and Asn-45.

Sara Bouhaddaoui ,1,2 Rachida Chabir,2 Faouzi Errachidi,3 Lahsen El Ghadraoui,3 Bouchra El Khalfi,1 Meryem Benjelloun,3 and Abdelaziz Soukri . 2019. Study of the Biochemical Biodiversity of Camel Milk. *the Scientific World Journal.*3-4p

Sara Bouhaddaoui ,1,2 Rachida Chabir,2 Faouzi Errachidi,3 Lahsen El Ghadraoui,3 Bouchra El Khalfi,1 Meryem Benjelloun,3 and Abdelaziz Soukri.. 2019. Study of the Biochemical Biodiversity of Camel Milk. *the Scientific World Journal.* 7 p

Sawaya W. N., Khalil J. K., Al-Shalhat. A., Al-Mohammad. H. 1984. Chemical composition and nutritional quality of camel milk. *Journal of Food Science.* 49(3): 744-747.

Sboui A, Khorchani T, Djegham M., Belhadj O. 2009. Comparaison de la composition Sud tunisien; variation du pH et de l'acidité à différentes températures. Afr Sci, 5(2): 293-304. physicochimique du lait camelin et bovin du

Siboukeur OK. 2007. Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physico chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation. Thèse de doctorat : Sciences Agronomiques, Institut national agronomique 'INA' El-HarrachAlger

Sboui A., Khorchani T., Djegham M., Belhadj O.2010. Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien; variation du pH et de l'acidité à différentes temp ´ eratures,” ´ Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie, vol 5, no. 2, pp : 293–304.

Sboui. A., Khorchani. T., Djegham. M., 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: revue internationale des sciences et technologie. 5(2).

Shah I. H.2000. Irrigation of Crops with Sewage Effluent: Implications and Movement of Pb and Cr as Affected by Soil Texture, Lime, Gypsum and Organic Matter. PhD thesis, University of Agriculture, Faisalabad.

Shuiep E.S., El Zubeir I.E.M., El Owni O.A.O., Musa H.H. 2008. Influence of season and management on composition of raw camel (*Camelus dromedarius*) milk in Khartoum State, Sudan, Tropical and Subtropical Agroecosystems., 8 (1): 101-106.

Siboukeur A., Siboukeur O. 2012. Caracteristiques physico- chimiques et biochimiques du lait de chamelle collecte localement en comparaison avec le lait bovin,” Annales des Sciences et Technologie, vol. 4, 2012

Siboukeur OK. 2007. Etude du lait camelin collecté localement: caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation. Thèse de doctorat : Sciences Agronomiques, Institut national agronomique 'INA' El-HarrachAlger.

Siboukeur, 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),

Siboukeur, 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),

Siboukeur. A., Siboukeur. O. 2012. Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait de chamelle collecté localement en comparaison avec le lait bovin. *Annals of Science and Technology* 4(2): 6-6.

Silanikove N.2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants, *Livestock Production Science*, , 67 :(1-2), 1-18;

Singleton V. L., Rossi J A. 1965. "Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents," *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 6, pp: 144–158.

Skidmore J.A. 2005. Reproduction in dromedary camels: an update. *Anim. Reprod.*,2,N°3, p.161-171.

Skidmore J.A. 2005. Reproduction in dromedary camels: an update. *Anim. Reprod.*,2,N°3, p.161-171.

-T-

Tobchi M ., Guerrid.A. 2017 .Variation de la qualité physico-chimique du lait camelin issu du système d'élevage extensif de deux saisons différentes.memoiremester.. université KasdiMerbah, Ouargla, Algérie.p,4

Tobchi M ., Guerrid.A. 2017 .Variation de la qualité physico-chimique du lait camelin issu du système d'élevage extensif de deux saisons différentes.memoiremester.. université KasdiMerbah, Ouargla, Algérie.p,4

-V-

Vignola C.L. 2002. *Science et technologie du lait : transformation du lait* ,32 .

-W-

Wangoh J., Farah Z., Puhan Z. 1998. Composition of milk from three camel (*Camelus dromedarius*) breeds in Kenya during lactation. *Milchwissenschaft* 53 (3): 136-139.

Watanabe F.S., Olsen S. 1965. Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO₃ extracts from soil. *Soil Sci. Amer. Proc.* 29: 677.

Wilson R T.1984. *The camel*. Ed. Longman, London

-Y-

Yagil R. 1982. Camels and Camel Milk. FAO, Animal Production and Health, Paper N° 26, 1-69.

Yagil R. 1985 'The Desert camel ; comparative physiological adaptation'; Ed KARGER, 109-120

Yagil R. 1985. The Desert camel: comparative physiological adaptation, Ed, KARGER, Michigan.vol 5. P:109-120.

Yagil R. 1985. The Desert camel; comparative physiological adaptation. Ed KARGER, Berlin, Allemagne, p 80.

Yagil R. et Etzion Z. 1980b. Milk Yields of Camel (*Camelus dromedarius*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 67, 207-209.

Yagil R., Etzion Z. 1980a. Effect of drought conditions on the quality of camel milk. *J. Dairy Res.*, 47, 159-166.

Yagil, R. and Etzion, Z. 1980. Effect of drought condition on the quality of camel milk. *J. Dairy Res.* 47: 159.

Yagil, R.1982.Camels and camel milk, Animal Production and Health Report, Rome, FAO.

Yamina. M., Wassila. C., Kenza. Z., Amina. Z., Noureddine. S., Eddine H. J., Mebrouk. K. 2013. Physico-chemical and microbiological analysis of Algerian raw camel's milk and identification of predominating thermophilic lactic acid bacteria. *Journal of Food science and Engineering.* 3(2): 55.

Younan M., M. Kenyanjui J., Wangoh A., Nganga, Z., Farah, A., Wasem V., Galetti, S. Bornstein. 2003. Lait de chamelle pour l'Afrique. FAO PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES. 86-87p

Youssef Mir., 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. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* 6(3): 308-313.

-Z-

Zahra H. K., Ismail. B., Wahiba. B. 2021. Physico-Chemical Analysis and Microbiological Quality of Raw Camel Milk Produced by Targui breed in Adrar region of Algeria. *South Asian Journal of Experimental Biology.* 11(2): 190-198.

Zahra K.H., Ismail B., Wahiba B. 2021 Physico-Chemical Analysis and Microbiological Quality of Raw Camel Milk Produced by Targui breed in Adrar region of Algeria , *South Asian J Exp Biol.* 11 (2): 190-198

Zhang H., Yao J., Zhao D., Liu h., GUO M.2005. Changes in chemical composition of Alxa Bactrian camel milk during lactation. J. Dairy. Sc., 88 : 3402-3410.

Les annexes

Les annexes

➤ Détermination du pH

✓ Mode opératoire :

Introduction de l'électrode du pH-mètre, préalablement, étalonné dans un bécher contenant 100 ml de lait de chamelle à 25°C.

La valeur affichée sur l'écran de l'appareil correspond au pH.

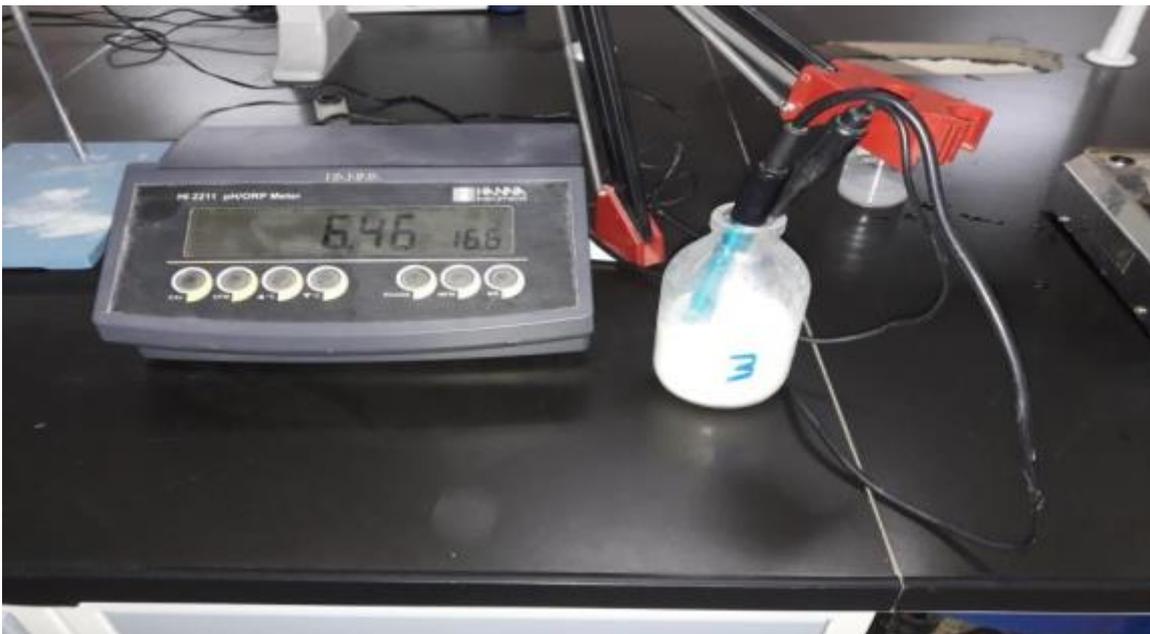


Figure 01 : Mesure de PH (HANNA, référence HI2211). (BENSADEK,2019)

➤ Détermination de l'Acidité :

Selon la méthode AOAC (2000), ce dosage consiste à mesurer l'acidité titrable d'un produit avec une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH), de normalité 0,1N, en présence de phénolphtaléine comme indicateur coloré. Pour ce faire, une masse P de 10 g d'un échantillon de produit finement broyé est délayée dans 75 ml d'eau distillée, puis laissé macérer et le surnageant est filtré : 3 gouttes de phénolphtaléines sont ajoutées à un volume V1 = 10 ml de ce filtrat et le dosage est effectué en versant la solution de NaOH de normalité N2 (0,1N) jusqu'à l'apparition d'une couleur rose. Soit V2 le volume de la solution de NaOH versé, la normalité N1 du filtrat prélevé est obtenu par la formule :

$$N1 = \frac{N2 \times V2}{V1}$$

Cette normalité a été convertie en milliéquivalent pour 100g d'échantillon frais (még/100g) en utilisant la formule (5).

$$\text{Acidité (még. g/100 g)} = \frac{N \times 10^5}{P}$$

L'acidité en még. g pour 100 g de matière fraîche peut aussi être exprimée en équivalent acide lactique pour 100 g en multipliant la valeur obtenue par 0,09 qui est la masse en g d'un milliéquivalent d'acide lactique.

$$\text{Equivalent acide lactique/100 g} = \text{Acidité (még. g/100g)} \times 0,09$$

➤ Détermination de la densité

La densité du lait est déterminée par l'utilisation de lactodensimètre (la température du lait est égale à 20 °C) comme il est montré dans la photo

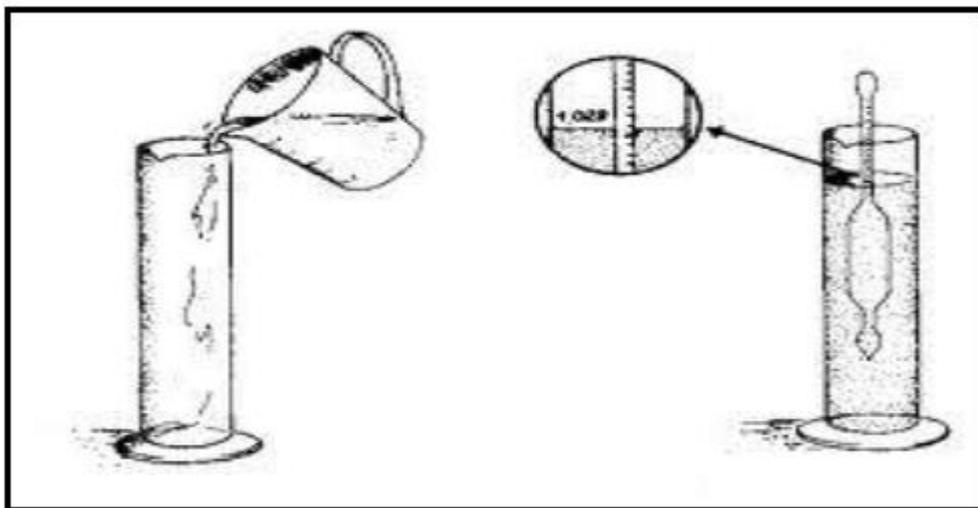


Figure 02 : Technique de mesure de la densité par lactodensimètre (BENSADEK,2019)

➤ Détermination de la teneur en matières grasses (AOAC, 2000)

✚ Réactif

Éther de pétrole

✚ Méthode

1. Placez la bouteille et le couvercle dans l'incubateur à 105 C pendant la nuit pour vous assurer que le poids de la bouteille est stable.
2. Pesez environ 3 à 5 g d'échantillon sur un filtre en papier et enveloppez-le.

3. Prélevez l'échantillon dans le dé à coudre d'extraction et transférez-le dans soxhlet.
4. Remplissez l'éther de pétrole d'environ 250 ml dans la bouteille et placez-le sur le manteau chauffant.
5. Connectez l'appareil soxhlet et allumez l'eau pour les refroidir, puis allumez le manteau chauffant.
6. Chauffer l'échantillon environ 14 h (taux de chaleur de 150 gouttes / min).
7. Évaporer le solvant à l'aide du condenseur à vide.
8. Incuber la bouteille à 80-90°C jusqu'à ce que le solvant s'évapore complètement et que la bouteille soit complètement sèche.
9. Après séchage, transférez la bouteille avec un couvercle partiellement couvert dans le dessiccateur pour qu'elle refroidisse. Peser de nouveau la bouteille et son contenu séché.

Calcul

$$\text{Graisse (\%)} = \frac{\text{Poids de graisse} \times 100}{\text{Poids de l'échantillon}}$$

- **Détermination de la teneur en matières grasses selon La méthode acido-butyrométrique (Gerber) (AFNOR 1993) :**

La teneur en matière grasse a été déterminée par la méthode acido-butyrométrique de Gerber (AFNOR 1993), qui consiste en une attaque du lait par l'acide sulfurique et séparation par centrifugation en présence d'alcool isoamylique de la matière grasse libérée (AFNOR, 2001).

Le principe

La méthode est basée sur la dissolution de la matière grasse à doser par l'acide sulfurique. Sous l'influence d'une force centrifuge et grâce à l'adjonction d'une faible quantité d'alcool isoamylique, la matière grasse se sépare en couche claire et les graduations du butyromètre révèlent le taux (AFNOR, 1980).

- **Détermination de la teneur en protéines (AOAC, 2000)**

Réactifs

- Catalyseur de Kjeldahl: Mélanger 9 parties de sulfate de potassium (K_2SO_4) avec 1 partie de sulfate de cuivre ($CuSO_4$)
- Acide sulfurique (H_2SO_4)
- Solution de NaOH à 40%
- Solution de HCl 0,2 N
- 4% H_3BO_3
- Solution indicatrice : Mélanger 100 ml de rouge méthylique à 0,1% (dans 95% d'éthanol) avec 200 ml de vert bromocrésol à 0,2% (dans 95% d'éthanol)

Méthode

1. Placer l'échantillon (**0,5-1,0 g**) dans un ballon de digestion.
2. Ajouter 5 g de catalyseur Kjeldahl et 200 ml de conc. H_2SO_4
3. Préparer un tube contenant le produit chimique ci-dessus à l'exception de l'échantillon en blanc. Placez les flacons en position inclinée et chauffez doucement jusqu'à ce que la mousse cesse. Faire bouillir rapidement jusqu'à ce que la solution soit claire.
4. Laisser refroidir et ajouter 60 ml d'eau distillée avec précaution.
5. Connectez immédiatement le flacon à l'ampoule de digestion sur le condenseur et avec la pointe du condenseur immergée dans l'acide standard et l'indicateur 5-7 dans le récepteur. Faire tourner le flacon pour bien mélanger le contenu ; puis chauffer jusqu'à ce que tout le NH_3 soit distillé.
6. Retirer le récepteur, laver la pointe du condenseur et titrer l'excès d'acide standard distillé avec une solution de NaOH standard.

➤ **Détermination la teneur en protéine (méthode de Lowry et al., 1951).**

Réactifs pour le dosage des protéines :

Solution alcaline (A) :

Soude 0,1 N (0,2 g / 500 ml)500ml
 carbonate de sodium anhydre.....10 g

Solution cuivrique (B) : Sulfate de cuivre (0,32 g /100ml).....02 ml tartrate de sodium et potassium (01g/100ml).....02ml

Solution (C) :

solution (A)50 ml
 solution (B).....01 ml

Solution mère de BSA :

BSA.....10 mg eau distillée.....100 ml

 **Matériels**

Verrerie usuelle

Spectrophotomètre UV-Visible

 **Gamme étalonnage**

A partir de la solution de BSA des dilutions sont préparées suivant le tableau ci-dessous :

Numéro de Dilution	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Concentration en BSA $\mu\text{g/ml}$	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Solution mère de BSA μl	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Eau distillée	500	450	400	350	300	250	200	150	100	50	0

 **Mode opératoire**

- Prendre 01 ml d'échantillon.
- Ajouter 05 ml de solution (C).
- Laisser 10 min à température ambiante.
- Ajouter 0,5 ml de réactif de folin-ciocalteu dilué (1/10).
- Laisser 30 min à l'obscurité.
- Lire la DO à 750 nm à l'aide d'un Spectrophotomètre UV visible.

Expression des résultats

Un courbe étalon ou standard est tracée en portant sur l'axe des abscisses, les concentrations en BSA des dilutions (gamme étalon) préalablement préparées et sur l'axe des ordonnées, les DO mesurées respectivement pour chaque dilution. La concentration de la protéine inconnue X est déterminée en portant la valeur de la DO correspondante sur l'axe des ordonnées qui est ensuite projetée sur l'axe des abscisses.

➤ **Détermination de la teneur en lactose par la méthode de la liqueur de Fehling (AFNOR, 1993).**

Appareillage

- Burette graduée
- Agitateur magnétique
- Pipettes de 10 ml.
- Erlenmeyer de 50 ml.

Les solutions

Solution aqueuse d'hexacyanoferrate II de potassium hydraté :

- (K₄Fe(CN)₆ · 3 H₂O) 3g
- eau distillée (qsp).....20ml

Solution aqueuse d'acétate de zinc hydraté :

- (Zn(CH₃COO)₂ · 2H₂O).....300g

-eau distillée (qsp).....1000ml

✚ Solution cuivrique :

- sulfate de cuivre II hydraté ($\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$) à 4% 5 P/V8g

- acide sulfurique (d (20) = 1,83).....0.4ml

- eau distillée (qsp).....200 ml

✚ Solution tartro-alkaline :

- tartre double de sodium et de potassium ($\text{Na K (H}_4\text{C}_4\text{O}_6), 4\text{H}_2\text{O}$).....10g

- hydroxyde de sodium (NaOH).....7.5g

- eau distillée (qsp).....50ml

✚ Solution étalon lactose :

- lactose.....0.3g

- eau distillée (qsp).....60ml

✚ Mode opératoire

✓ **Défécation**

Dans une fiole jaugée de 50 ml, introduire successivement :

- 5ml de lait.

- 0,4ml de solution d'hexacyanoferrate II de potassium, puis agité.

- 0,4ml de solution d'acétate de zinc, agité.

- compléter au trait de jauge avec de l'eau distillée tout en mélangeant.

- ajouter 0,4ml d'eau distillée pour tenir compte du volume du précipité, agiter.

- laisser reposer 15min puis filtrer.

- introduire ce filtre (solution S) dans une burette

✓ **Réduction**

Réduction de la liqueur de Fehling Dans une fiole Erlenmeyer, introduire :

-10ml de solution cuivrique.

-10ml de solution tartro-alkaline.

- agiter et porter à ébullition.

- verser ensuite goutte à goutte le filtrat (solution S) à l'aide d'une burette en maintenant à l'ébullition jusqu'à l'apparition d'un précipité rouge brique.

- lire le volume sur la burette (chute de burette), soit V2 en ml.

Étalonnage de liqueur de Fehling

L'étalonnage est fait à l'aide d'une solution étalon de lactose de concentration $C1 = 5\text{g/l}$. Elle correspond à une chute de burette V1 (ml).

Expression des résultats

La concentration en lactose inconnue C2, est donnée par la relation suivante :

$C2 = (C1 \times V1 / V2) \times d$. Où d est le coefficient de dilution

➤ **Détermination de la teneur en cendres (AOAC, 2000) :**

1. Placez le creuset et le couvercle dans le four à 550°C pendant la nuit pour vous assurer que les impuretés à la surface du creuset sont brûlées.
2. Refroidir le creuset dans le dessiccateur (30 min).
3. Peser le creuset et le couvercle à 3 décimales.
4. Peser environ 5 g d'échantillon dans le creuset. Chauffer à feu doux avec le couvercle à moitié couvert. Lorsque les fumées ne sont plus produites, placez le creuset et le couvercle dans le four.
5. Chauffer à 550°C pendant une nuit. Pendant le chauffage, ne couvrez pas le couvercle. Placez le couvercle après chauffage complet pour éviter la perte de cendres duveteuses. Refroidir dans le dessiccateur.
6. Pesez les cendres avec le creuset et le couvercle lorsque l'échantillon devient gris. Sinon, remettez le creuset et le couvercle dans le four pour le lavage ultérieur.

Calcul

$$\text{Cendres (\%)} = \frac{\text{Poids de cendres} \times 100}{\text{Poids de l'échantillon}}$$

➤ **Détermination de la conductivité électrique (CE)**

La conductivité électrique du lait prélevé de chaque chamelle a été mesurée à l'aide d'un conductimètre portable 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 test de confirmation au laboratoire.



Figure 03 : Mesure de la CE à l'aide d'un Conductimètre portable (la marque « Hanna », référence HI 8733) (BENSADEK,2019)



Densimètre numérique (Mettler Toledo
30 PX, Greifensee, Suisse)



Thermo-lactodensimètre
de type FUNK GERBER



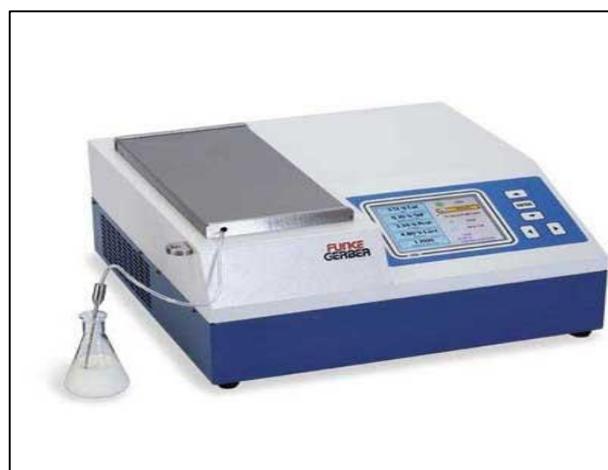
Thermo lactodensimètre PAAR-DMA 35



Hydromètre



LACTOSCAN (CCWM,8900 Nova Zagora)



LACTOSTAR Gerber funk

Résumé

التلخيص: لبن الإبل له أهمية خاصة بالنسبة للبدو والسكان الصحراويين لأن تركيبته الغنية للغاية من البروتينات المستخدمة والدهون والكريبيدرات والفيتامينات (فيتامين ج) تلبي احتياجات الإنسان. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم ومقارنة الخصائص الفيزيائية والكيميائية الحيوية لحليب الإبل في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بفضل بعض المقالات المنشورة مؤخرا في هذا المجال، ومقارنة البيانات والنتائج التي تم الحصول عليها في كل مقالة علمية حسب المنطقة والمعدات المستخدمة في تحليلها للحليب. تم إجراء التحليل الفيزيائي والكيميائي والحيوي لعينات حليب الإبل عن طريق قياس درجة الحموضة، الحموضة القابلة للمعايرة، الكثافة، المستخلص الجاف الكلي، المعادن، الدهون، اللاكتوز، نقطة التجمد، البروتينات، فيتامين ج، الموصلية الكهربائية، مستخلص جاف منزوع الدهون ورماد، وبعد مقارنة جميع نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية والكيميائية الحيوية التي تم استخدامها، وجد أن جميع عينات حليب الإبل التي تم تحليلها تتأثر بعدة عوامل، بما في ذلك المرحلة الفسيولوجية، واستراتيجية التغذية، نوعية وكمية الغذاء والماء، والتغيرات الموسمية، وعلم الوراثة، والاختلافات تولد (داخل الأنواع، من قطيع واحد إلى آخر)، ومرحلة الرضاعة والحالة الصحية.

الكلمات المفتاحية: الحليب، الإبل، التحليلات الفيزيائية والكيميائية والكيميائية الحيوية، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، العينات.

Résumé : Le lait de chamelle est particulièrement important pour les nomades et les populations sahariennes car sa composition extrêmement riche en protéines qu'on a utilisées, lipides, glucides et vitamines (Vit C) répond aux besoins humains. L'objectif de cette étude est d'apprécier et de comparer les caractères physico chimique et biochimique de lait de chamelle dans la région MENA grâce à quelques articles récemment publiés dans ce domaine, en comparant les données et résultats obtenus dans chaque article scientifique par région et le matériel utilisé dans son analyse du lait. L'analyse physico-chimique et biochimiques des échantillons du lait de chamelle a été réalisée en mesurant le pH , l'acidité titrable, la densité , l'extrait sec total , les minéraux , la matière grasse le lactose , point de congélation , les protéines, la vitamine C , conductivité électrique, l'extrait sec dégraissé et les cendres , Après la comparaison de tous les résultats d'analyses physico-chimique et biochimiques que on a utilisés, on a pu constater que tous les échantillons de lait de chamelle qui ont été analysés influencée par plusieurs facteurs, notamment le stade physiologique, la stratégie d'alimentation , la qualité et la quantité des aliments et de l'eau , les variations saisonnières , la génétique , les variations de race (au sein d'une espèce , d'un troupeau à l'autre) , le stade de lactation et l'état de santé .

Mots clés : lait, chamelle, analyses physico chimique et biochimique, la région MENA, échantillons.

Abstract: Camel milk is particularly important for nomads and Saharan populations because it's extremely rich composition of proteins which we used, fats, carbohydrates and vitamins (Vit C) meets human needs. The objective of this study is to evaluate and compare the physicochemical and biochemical characteristics of camel milk in the MENA region thanks to some recently published articles in this field, comparing the data and results obtained in each scientific article by region and the equipment used in its analysis of milk. The physico-chemical and biochemical analysis of the camel milk samples was carried out by measuring the pH, titratable acidity, density, total dry extract, minerals, fat, lactose, freezing point, proteins, vitamin C, Electrical conductivity , Solid not fat and ash, After comparing all the results of physico-chemical and biochemical analyzes that were used, it was found that all the camel milk samples that were analyzed influenced by several factors, including the physiological stage, the feeding strategy , the quality and quantity of food and water, seasonal variations, genetics, breed variations (within a species, from one herd to another), the stage of lactation and the state of health.

Key words: milk, camel, physico-chemical and biochemical analyses, the MENA region, samples.