

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Présenté par : BENDELLALI Amel

MAHAMMEDI Sabrine

Thème :

**Caractérisation physico-chimique et biochimique du
lait de chamelle conduite selon deux systèmes
d'élevage extensif et semi-intensif**

Soutenu Le : 25/06/2018

Devant le jury :

Présidente	Chouana Toufik	M.C.B	UKM OUARGLA
Encadreur	Mosbah Said	M.A.A	UKM OUARGLA
Co-encadreur	Mekkaoui Safia	Doctorant	UKM OUARGLA
Examineur	AM'hammed Bouricha	M.A.A	UKM OUARGLA

Année Universitaire : 2017 /2018

Remerciements

Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé tout au long de ma vie, dans toutes les années d'étude et m'avoir donné la croyance, la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Au terme de ce travail, je tiens particulièrement à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur MOSBAH said et melle MEKKAOUI safia, pour leurs orientations, leur patience, leur confiance et leurs conseils, tout au long de ce parcours scientifique.

J'exprime mes respectueux dévouements à madame BOUDJNAH Salihale chef de département de sciences de la nature et de la vie de l'Université K.M. Ouargla pour ses innombrables services, sa compréhension. Qu'il soit assuré de mon éternelle et profonde reconnaissance.

Je tiens également à présenter mes plus vifs remerciements à tous les personnels des laboratoires de biologie de l'université K.M. Ouargla pour leur aide et leur patience tout au long de notre pratique.

J'exprime mes remerciements au professeur AM'hammed borichade l'université de KASDI Merbah, pour l'honneur qu'il examine ce travail. nous remercions le professeur Chouana Toufik de l'université de KASDI Merbah d'Ouargla d'avoir accepté de présider ce jury

*Je tiens également à présenter mes plus vifs remerciements, Monsieur
CHAABNA Ahmed*



Dédicace

Grace Allah

Je dédie ce modeste travail

*A mon très chère au monde mes parents qui m'a toujours soutenu, et a été toujours présentent
pour mon et toujours m'encouragé durant mes études.*

A mes sœurs: Rym, Dhoha, Zainbe

A mes frères : Wail, Monir

A mes tantes et mes oncles

A toutes ma famille: Ben dellali, Badjadi

A toutes mes amies surtout ma binôme

A tous qui m'aide près ou loin



Amel

Dédicace



Au nom de Dieu le clément et le miséricordieux

Je dédie ce modeste travail

A mes très chère au monde mes parents M. IBRAHIM et SALHA qui m'ont toujours soutenu et qui ont été toujours présent pour moi, et leur encouragements durant mes études

*A Ma grande mère et père
A mon frère MOHAMMED*

A mon mari MOURAD

A mes sœurs CHAIMA, HANNA et NOUCAIBA

A mes tantes et mes oncles.

A toutes ma famille.

A tous mes amis.

A mon amie : Bendellali Amel

Rien au monde, n'a pu ébranler notre amitié.

A toutes la promotion du Master Contrôle de qualité 2018



Sabrine

TABLE DES MATIERES

<i>Remerciements</i>	2
<i>Dédicace</i>	3
<i>Dédicace</i>	4
<i>TABLE DES MATIERES</i>	5
<i>Liste des abréviations</i>	7
<i>Liste des tableaux</i>	7
<i>Liste de figures</i>	7
<i>Introduction</i>	1

CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

<i>1. Synthèse bibliographique</i>	3
<i>1.1. Aperçu sur le dromadaire</i>	3
<i>1.2. Caractéristiques du lait de chamelle</i>	3
<i>1.2.1. Caractéristiques organoleptiques</i>	3
<i>1.2.2. Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait</i>	4
<i>1.3. Système d'élevage</i>	6
<i>1.3.1. Elevage extensif</i>	6
<i>1.3.2. Elevage en semi-intensif</i>	6
<i>1.3.3. Elevage intensif</i>	7
<i>1.4. Influence du système d'élevage sur la production laitière</i>	7

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

<i>2.1. Matériel</i>	7
<i>2.1.1. Matériel biologique</i>	7
<i>2.1.2. Appareillages</i>	7
<i>2.1.3. Instrument</i>	7
<i>2.1.4. Réactifs</i>	8
<i>2.2. Méthodes d'analyses</i>	8
<i>2.2.1. Analyses physico-chimique</i>	10
<i>2-2-1-1-Mesure du pH</i>	10
<i>2-2-1-2-Détermination de l'acidité titrable:</i>	10

2.2.1.3. Détermination de conductivité électrique.....	11
2.2.1.4. Détermination de la teneur en cendres	11
2.2.1.5. Détermination des teneurs en matière sèche totale.....	11
2.2.2. Analyses biochimiques.....	12
2.2. 2.1. Détermination du taux de matière grasse.....	12
2.2. 2.2. Dosage de la Vitamine C.....	12
2.2. 2.3. Détermination de la teneur en protéines et en lactose	12

CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION

III. Résultats et discussion.....	13
3.1. Paramètres physico-chimiques et biochimiques.....	13
3.1.1. PH.....	14
3.1.2. Acidité titrable	15
3.1.3. Conductivité électrique.....	16
3.1.4. Taux de la matière sèche	17
3.1.5. Teneur en cendres.....	18
3.1.6. Teneur en matière grasse	18
3.1.7. Teneur en vitamine C.....	19
3.1.8. Teneur en protéines	20
3.1.9. Teneur en Lactose.....	21
Conclusion.....	23
Référence bibliographique	25
Annexes.....	30

Liste des abréviations

AFNOR : Association Française de Normalisation

°D: Degré DORNIC

ESD : Extrait sec dégraissé

EST :Extrait sec total

FAO: Food and Agriculture Organization

MG: Matière grasse

Liste des tableaux

Tableau I : Constantes physiques du lait de dromadaire et de vache (KAMOUN, 1995).

Tableau II: Analyse physico-chimiques et biochimiques des échantillons de lait camelin.

Tableau III :Concentration moyenne des protéines du lait de différentes espèces en (mg/l) (KAPPELER et al., 2003) cité par BOUDJENAH et al., 2012

Liste de figures

Figure 1: Procédure expérimentale suivie pour les analyses.....	9
Figure 2: pH du lait camelin en extensif, en semi –intensif.	14
Figure 3: Acidité titrable du lait camelin en extensif , en semi –intensif.....	15
Figure 4: Conductivité du lait camelin en extensif, en semi –intensif.	16
Figure 5: Teneur en matière sèche du lait camelin en extensif , en semi –intensif.....	17
Figure 6: Teneur en cendres du lait camelin en extensif, en semi –intensif.....	18
Figure 7: Teneur en matière grasse du lait camelin en extensif et en semi –intensif.....	19
Figure 8: Teneur en vitamine C du lait camelin en extensif, en semi –intensif.	20
Figure 9: Teneur en protéines du lait camelin en extensif, en semi –intensif.	21
Figure 10: Teneur en lactose du lait camelin en extensif, en semi –intensif.....	22

Introduction

Introduction

Le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire de la population mondiale, Il répond parfaitement aux exigences de l'homme, vu sa teneur équilibrée en nutriments de base (protéines, lipides, glucides) et sa richesse en vitamines et en minéraux, notamment en calcium alimentaire(TEBIB et BENARIB,2015).

Le lait est en fait un des aliments les plus complets qui soit (GAUMOND et ANCTIL, 2005)..De nos jours, les besoins en lait sont de plus en plus importants vu que ce produit peut être consommé à l'état frais, mais aussi sous forme pasteurisé, stérilisé ou transformé en produits dérivés (SIBOUKEUR,2007).

Le lait camelin est un aliment majeur prisé par les populations des régions arides et semi-arides du globe (BEZZALLA et GOUTTAYA, 2013), et constitue un très bon apport en minéraux pour le chameau et le consommateur (MAHBOUB et *al*, 2010).Il est très souvent consommé après transformation (lait fermenté)(BEZZALLA et GOUTTAYA, 2013). Pour couvrir les besoins de consommateurs à ces moments le lait de chamelle fait l'objet de plusieurs études de par le monde, vu ses particularités nutritionnelles et les allégations santé qui lui sont attribuées.(KONUSPAYEVA ,2007) au Kazakhstan.

Toutefois, pour des raisons liées aux faibles rendements laitiers des races camelines algériennes, certains éleveurs sont récemment passés du système d'élevage camelin traditionnel (en extensif) basé sur la consommation des plantes des parcours au système semi – intensif basé sur la consommation d'aliments concentrés ce dernier augmente le rendement laitier (TEBIB et BENARIB, 2015) .

Ce travail est consacré essentiellement à l'étude de l'influence de changement de système d'élevage camelin sur les caractéristiques physico - chimiques et biochimiques du lait. *Ce mémoire entre dans le cadre du projet CAMED Dz ERANETMED 2-72-367 intitulé par « roles of camel breeding in modern saharan societies-contributing to their adaptive capacities face to global changes-»*

Pour ce la, nous avons divisé notre travail en trois chapitres où le chapitre I résume les généralités des deux systèmes ; dans le chapitre II, nous avons cité les matériels et les méthodes utilisées dans les différents dosages ; le chapitre III qui est réservé pour l'interprétation des résultats obtenus et leur discussion en s'appuyant sur les autres travaux antérieurs. Et dernièrement la conclusion générale.

I. Synthèse Bibliographique

1. Synthèse bibliographique

1.1. Aperçu sur le dromadaire

Le nom « dromadaire » dérive du terme grecque « dromados » qui veut dire course. Il est donné à l'espèce de chameau à une seule bosse, appartenant au genre *Camelus* de la famille des *Camelidae* et dont le nom scientifique est *Camelus dromedarius* (SIBOUKEUR, 2007).

Le chameau est historiquement connu pour être le compagnon de l'Homme dans les environnements désertiques d'Afrique et d'Asie notamment (YAGIL et ETZION, 1980; KARRAY et al, 2004).

Comme c'est l'un des rares animaux d'élevage à pouvoir supporter des conditions alimentaires et climatiques très défavorables (SIBOUKEUR, 2007). Il permet la conversion de la matière végétale en travail, en lait dans les régions arides chaudes (YAGIL et ETZION, 1980 ; KARRAY et al, 2004).

Traditionnellement, l'élevage du dromadaire était conduit en extensif. Ce système se base sur la consommation exclusive des plantes des parcours (TEBIB et BENARIB, 2015).

Dans cette dernière années, Le système d'élevage semi intensifié est une s'pratique relativement récente en Algérie. Il a été adopté dans le but d'augmenter la production laitière cameline du fait de la demande de plus en plus importante, et à d'autre côté économique pour évitée le perte de cette denrée vu les nombreuses propriétés anti infectieuse, anticancéreuse, antidiabétique et plus généralement comme reconstituant chez les malades convalescents, (KANASPAYEVA, 2007).

1.2. Caractéristiques du lait de chamelle

1.2.1. Caractéristiques organoleptiques

Le lait de chamelle est de couleur blanche, en raison notamment de la structure et de la composition de sa matière grasse, relativement pauvre en β -carotène (SAWAYA et al, 1984).

Le lait camelin, est généralement blanc et opaque, avec un goût agréable (DILANYAN, 1959; KHERASKOV, 1953; YAGIL et ETZION, 1980).

Il est légèrement sucré, avec un goût acide, parfois même salé (ABDEL-RAHIM, 1987) et/ou amère (RAMET, 2003). Cette variabilité dans le goût est liée au type de fourrage ingéré ainsi qu'à la disponibilité en eau (YAGIL et ETZION, 1980; WANGOH et *al*, 1998 b). Il peut se présenter sous forme crémeux qu'on il est légèrement agité (SHALASH, 1979).

Le lait de dromadaire est plus acide et moins dense et sa viscosité est plus faible que le lait de vache (Tableau I).

Tableau I : Constantes physiques du lait de dromadaire et de vache (KAMOUN, 1995).

	Dromadaire(n=183)Moyennes	E. types	Vache(n=10)Moyennes	E. types
pH	6,51	0,12	6,65	0,02
Acidité titrable	15,6	1,4	16	1
Densité	1,028	0,002	1,032	0,001

1.2.2. Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait

Le lait de chamelle, comme celui des autres mammifères, est un milieu de composition chimique et physique complexe (KAMOUN et RAMET, 1989).

Le pH du lait camelin se situe autour de 6,6 et l'acidité est de l'ordre de 15° Dornic. Sa densité oscille entre 0,99 et 1,034 avec une viscosité moyenne de 2,2 centpoises (HASSAN et *al*, 1987 cité par SIBOUKEUR 2007). sa viscosité est plus faible que celle du lait de vache (KAMOUN, 1995), et un point de congélation variant de -0,53 à -0,61°C, Les fluctuations qui existent dans les valeurs des constantes physico-chimiques rapportées par différents auteurs sont liées aux teneurs variables des différents composants de ce lait, et elles-mêmes dépendantes des facteurs mentionnés plus haut : alimentation, rang et stade de lactation... etc (MEHAIA et *al*, 1995 ; WANGOH et *al*, 1998b).

➤ Comme dans le lait bovin, le lactose est le glucide majoritaire présent dans le lait camelin. Le lactose est un disaccharide qui comprend le glucose et galactose Sa teneur (valeur maximale = 56g/kg) varie légèrement avec la période de lactation (HASSAN et *al*, 1987 ; FARAH, 1993).La teneur en lactose dans le lait camelin se situe entre 2.5 et 5.6% versus 4.8 à 5 % dans le lait de référence. Selon (GNAN et SHEREHA , 1986) in (SIBOUKEUR, 2007).

➤Le lait de chamelle contient des diverses vitamines, telles que les vitamines : C, A, E, D et le groupe B (FARAH et *al*, 1992 ; HADDADIN et *al*, 2008) Le lait de chamelle est connu pour sa richesse en vitamine C trois fois (FARAH et *al*, 1992) à cinq fois (STAHL et *al*, 2006) plus élevée que dans le lait bovin. La moyenne de la vitamine C contenu dans le lait de chamelle est 37.4 mg/l (FARAH et *al*, 1992 ; HADDADIN et *al*, 2008).

➤Le lait de chamelle est moins riche en matière grasse par rapport au lait bovin (OULD AHMED , 2009).Elle constitue également, un apport important en acides gras essentiels et en vitamines liposolubles. quelques études consacrées à cette matière ont mis en évidence son apport quantitatif et qualitatif (GLASS et *al* , 1967 ; HAGRASS et *al.*, 1987) .Sa teneur est comprise entre 1,2 et 6,4% (KONUSPAYEVA et *al*, 2009 ; AL HAJ et Al KANHAL, 2010).Comparée au lait de vache, la matière grasse du lait de chamelle contient moins d'acides gras à courtes chaines (SIBOUKEUR , 2007).

➤Le lait de chamelle est une source considérable de protéines et de peptides capables de moduler diverses fonctions physiologiques (Tableau III). Sur le plan nutritionnel, il est de bonne qualité puisqu'on retrouve tous les acides aminés indispensables (AZZA et *al*, 2007).La teneur moyenne en protéines dans le lait de chamelle est comparable à celle du lait bovin (autour de 33g/l).Selon (MEHAIA et ALKANHAL ,1992).

Tableau III: Concentration moyenne des protéines du lait de différentes espèces en (mg/l) (KAPPELER et al., 2003) cité par BOUDJENAH et al., 2012.

Protéine	chamelle	Femme	Fonction principale
α s1-Caséine	5000	Trace	Nutritive (Acides aminés, Ca, P).
α s2-Caséine	2200	Trace	Nutritive (Acides aminés, Ca, P).
β – Caséine	15000	4670	Nutritive (Acides aminés, Ca, P).
κ - Caséine	800	Trace	Coagulation de la micelle de caséines.
α -Lactalbumine	3500	3400	Synthèse du lactose.
β –Lactoglobuline	-	-	Liaison et transport des acides gras et de rétinol.
Wheyacidicprotien (WAP)	157	-	Régulation dans la croissance épithéliale.
Lactophorin (PP3)	950	-	Inhibition de la lipolyse.
Lactoferrine	95↓↑	565↓↑	Anti-inflammatoire, nutritive fixation du fer.
Lactoperoxydase	-	6↓	Anti-inflammatoire, activité bactéricide.

↓ indique une variation de concentration de la période colostrale et au cours de la lactation.

↑ indique une augmentation de concentration au cours des mammites.

1.3. Système d'élevage

1.3.1. Elevage extensif

Le système d'élevage extensif base sur une alimentation de plante halophyte. (CHEHMA , 2006). Ceux système sont en règle générale basés sur l'utilisation d'espaces à faible productivité et déplacement aléatoire ou régulier des troupeaux pour la recherche des meilleurs pâturages à proximité des points d'abreuvement selon (GUERRIDA ,2009).

1.3.2. Elevage en semi-intensif

Le système semi-intensif base sur une alimentation mixte composée de plantes des parcours et de concentrés (son,orge, de blé, avoine ...). Durant toute la saison sèche, les troupeaux camelins, constitués uniquement de femelles laitières et qui reçoivent une ration

le matin avant de partir à la recherche de pâturages dans les zones périphériques de la ville .
(OULD SOULE , 2003 ; CORRERA , 2006).

1.3.3. Elevage intensif

Appliqué seulement par les éleveurs de Méharis qui ont besoins de rations supplémentaires d'orge ou de rebuts de dates (GUERRID et TOBCHI,2017).Il s'agit de l'engraissement dans des parcours délimités en vue de l'abattage. Le dromadaire est capable de céder aux exigences de la "modernité" en élevage et de subir une intensification de sa production pour satisfaire aux demandes croissantes des populations urbaines des zones désertiques et semi-désertiques (OULD AHMED , 2009)

1.4. Influence du système d'élevage sur la production laitière

La variabilité des rendements laitiers observés est liée à celle de divers facteurs : rang, stade de lactation, race, saison, alimentation (RAMET, 1993 ; MEHAIA et *al*, 1995 ; WANGOH et *al*, 1998).

En effet, selon plusieurs auteurs (KNOESS et *al*, 1986 ; RICHARD et GERARD, 1989 ; MOSLAH ,1994) l'amélioration des conditions alimentaires (régimes riches en fourrages verts renfermant de la luzerne, du mélilot ou du chou) prolonge la période de lactation et augmente la quantité de lait produite jusqu'à atteindre parfois le double.

Par ailleurs, la disponibilité ou non de l'eau n'influence presque pas la productivité laitière de la chamelle. (YAGIL et ETZION, 1980a ; YAGIL, 1982 ; FARAH, 1993 ; YAGIL et *al*, 1994).

II: MATERIELS ET METHODES

Matériels et methodes

2.1 .Matériels

2.1.1. Matériel biologique

Des échantillons de lait utilisés proviennent des chamelles vivant en semi intensif et extensif dans la région d'Ouargla et El oued et Touggourt, le nombre de prélèvement est plus de 6 prélèvements dans chaque système mais on a 3 prélèvements annuée. Le lait est collectés au mois d'avril dans des conditions hygiéniques et transporté dans des flacons stérilisés et acheminés dans une glacière au laboratoire de l'université .pour subir les analyses physicochimiques (pH, acidité titrable, conductivité électrique, cendre) et biochimique (matièregrasse, extrait sec total, vitamineC, protein, lactose). Ils sont ensuite conservés jusqu'à leur utilisation ultérieure.la durée de pratique 1 d'avril jusqu'à 5mai, cette analyses est réalisée au laboratoirebidologique de l'université de KASDI MERBAH OURAGLA.

2.1.2 .Appareillages

- pH-mètre (INOLAB HI9812-5).
- Balance électronique (0,01g) (OHNAUS).
- Agitateur magnétique
- Lactoscan(MILK ANALYZER)
- Dessiccateur
- Four à moufle(proTH=rm)
- Etuve (KARL-KOLB)
- Centrifugation
- Conductimètre (in labo con 720).

2.1.3.Instrument

Un certain nombre d'accessoires et petit matériel spécifique est utilisé dans le cadre de cette étude :papier filtre,spatule, différents types de verrerie (bêchers, Erlenemayer, fioles jaugées, pipettes graduées, burettes, bêcher, entonnoirs).

2.1.4. Réactifs

Solvants :hydroxyde de sodium (NaOH), acide sulfurique (10%).

Sels: Carbonate de sodium (Na₂CO₃) ,Acétate basique de Plomb 10%.

Colorants et réactifs spécifiques : phénolphtaléine à1% ,amidon, solution d'iode.

2.2. Méthodes d'analyses

La méthodologie de travail adoptée dans cette étude est récapitulée dans la figure 01.

Les deux types de lait qui est collectée en pratiquée les analyses physico-chimique et biochimique sumiltaniment dans le memejoure de prélavement et dans les memecondution pour obtenir des meilleure résultatés.

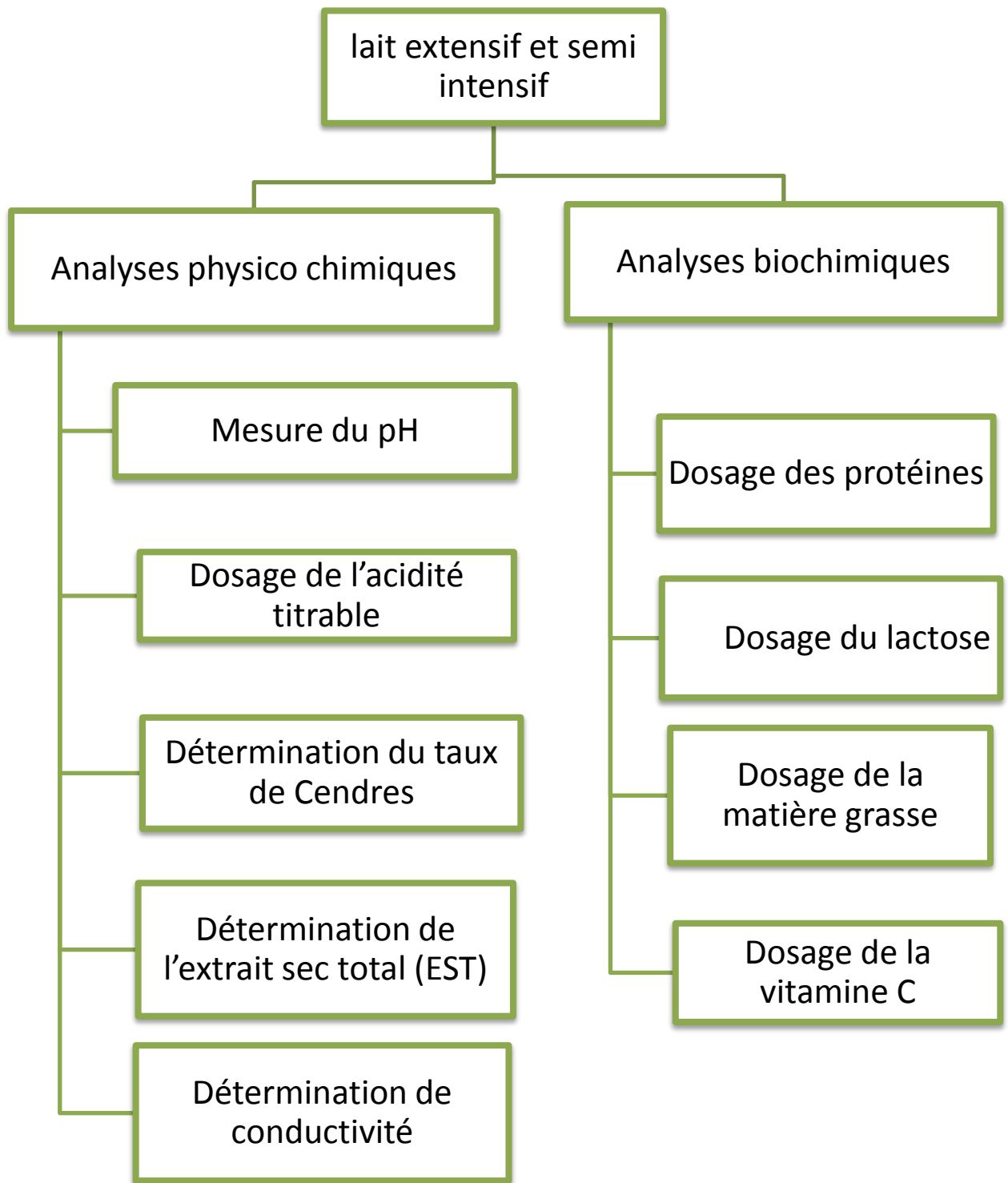


Figure 1: Procédure expérimentale suivie pour les analyses.

2.2.1 .Analyses physico-chimique

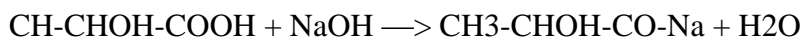
2-2-1-1-Mesure du pH

Le potentiel hydrogène est la mesure de la concentration en proton H⁺. La mesure du pH qui s'effectue à une température du lait à 20°C a l'aide d'un pH-mètre ,Après avoir étalonné l'électrode de pH-mètre par 2 ou 3 solutions tampons des différents pH connus (MEDJOUR ,2014) . Un volume de 10ml du lait est mis dans un bécher. La valeur du pH s'affiche instantanément sur l'écran (DEBOUZ et al, 2014)(Annexe1).

2-2-1-2-Détermination de l'acidité titrable:

La détermination de l'acidité titrable consiste à neutraliser l'acidité d'une quantité précise de lait. à l'aide de l'hydroxyde de sodium à 0,11 mole/l (N/9) et exprimée en degré Dornic (SBOUI et al, 2009). Pour visualiser le point de neutralisation, on utilise le Phénolphtaléine 1% sert comme un indicateur coloré.

Selon l'équation de la réaction :



La valeur de l'acidité du lait est obtenue par la formule suivante :

$$A = 10(V / V \square) \text{ (g / l)}$$

A : quantité d'acide lactique en (g /l).

V : volume de solution de Na OH utilisé (ml).

V□: volume de l'échantillon (ml).

Pour obtenir l'acidité titrable en degrés DORNIC (°D), la valeur de A est multipliée par 10. Un échantillon précis de 10 ml de lait est placé dans un bécher de 100 ml en présence de 0,1 ml de phénolphtaléine à 1% dans 100 ml d'alcool à 95%. La soude Dornic (N/9) est rajoutée (à la burette) jusqu'au virage au rose. La coloration rose doit persister au moins 10 secondes (GUIRAUD ,1998)(Annexe 2).

2.2.1.3. Détermination de conductivité électrique

La détermination de la conductivité à l'aide d'un conductimètre de type (in labo con 720) après un étalonnage à l'aide d'une solution de KCl (0,02N). Elle est utilisée pour évaluer la teneur ionique totale du lait et est définie comme la mesure de la résistance électrique de la solution en ohms réciproques (ohms). Les éléments qui contribuent le plus à la conductivité sont le sodium, le potassium et les ions de chlorure.

2.2.1.4. Détermination de la teneur en cendres

La teneur en cendre est déterminée par l'incinération de la matière sèche du lait à 550 °C ± 25 °C dans un four à moufle (AFNOR, 1989). Elle consiste à l'introduction 2 ml de lait à l'aide d'une pipette jaugée. Le résultat est exprimé en g/l (**Annexe 3**).

2.2.1.5. Détermination des teneurs en matière sèche totale

La détermination de la matière sèche est basée sur la perte d'eau suite à une dessiccation. à l'étuve à 105 ± 2°C pendant 3 heures; comme réalisé par (AFNOR, 1985), d'une quantité déterminée de lait (5ml) dans une coupelle préalablement pesée, suivie d'une pesée du résidu sec total après refroidissement dans un dessiccateur garni d'anhydride phosphorique (**Annexe 4**).

La valeur de l'E.S.T Exprimés en g/l de lait, est donnée par la relation suivante :

$$\text{MST} - (\text{M1} - \text{Mo}) \times 1000 / \text{V}$$

Mo : la masse en grammes, de la couple vide.

M1 : la masse en grammes, de la coupelle et du résidu après de dessiccation et refroidissement.

V : le volume en millilitres, de la prise d'essai

2.2.2 .Analyses biochimiques

2.2. 2.1.Détermination du taux de matière grasse

La teneur en matière grasse est mesurée par la détermination de l'extrait sec dégraissé (E.S.D) qui est réalisé par centrifugation des tubes contenant 5ml de lait pendant 20 min à 3500 x g. La crème qui apparaît en surface est écartée, alors que le lait dégraissé est filtré et posé dans des coupelles qui sont ensuite placées dans une étuve réglée à 105 ± 2 °C pendant 3 heures. Après la dessiccation les coupelles refroidies sont pesées.

Le taux de matière grasse est calculé par soustraction des valeurs de l'extrait sec dégraissé de celles de l'extrait sec total (norm FIL 22B, 1987)(Annexe5).

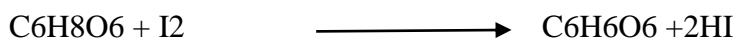
Suivant la formule: (MG= EST-ESD).

2.2. 2.2.Dosage de la Vitamine C

La détermination de la teneur en vitamine C du lait de chamelle est effectuée par une méthode préconisée par F.A.O. (1995).

L'acide ascorbique est réduit par oxydoréduction en présence d'une solution d'iode (MULTON, 1991).

Le dosage de la vitamine C se fait par titrimétrie à l'aide d'une solution d'iode à 0,1 N. Une molécule d'iode réagit avec une molécule de vitamine C selon la réaction suivante :



Lorsqu'il n'ya plus de molécules de vitamine C, les molécules d'iode vont s'accumuler dans la solution. Cette accumulation indique la fin du titrage et est mise en évidence par la formation d'un composé bleu de grande intensité. Ce composé est formé par l'iode et l'amidon. (CHETHOUNA , 2011)(Annexe6).

2.2. 2.3. Détermination de la teneur en protéines et en lactose

Le dosage des protéines est réalisé par Lactoscan MILK ANALYSER .cette méthode d'analyse chimique moderne adapté à l'analyse de chaque type de lait. Grâce à la technologie

ultrasonore utilisée, il est possible d'obtenir une précision dans la mesure quelle que soit l'acidité, le protéine du lait, tandis que pour la température de l'échantillon on peut utiliser du lait de 5 °C à 40 °C. (MILKpLan-Faming).

Les résultats de l'analyse sont affichés dans les 50 secondes sur l'écran, mais peuvent être dessinés sur papier après que Lactoscan possède une imprimante intégrée. (**Annexe 7**).

III. Résultats et discussions

III. Résultats et discussions

3.1 Paramètres physico-chimiques et biochimiques.

Le tableau I représente les valeurs moyennes de trois répétitions (n= 3) relatifs aux caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait camelin (semi-intensif, extensif). par l'analyse statistique test anova.

Tableau I: Analyse physico-chimiques et biochimiques des échantillons de lait camelin.

Paramètres physico-chimiques et biochimiques	Lait de chamelles en extensif	Lait de chamelles en semi – intensif
pH à 20 °C	6,36±0,442	6,67±0,000
AciditéDornic (°D)	18,78±2,759	20,22±0,000
Conductivité électrique à 20 °C (mS/cm)	7,11±1,017	6,09±0,000
Teneur en cendres (%)	0,5±0,145	0,88±0,000
Extrait sec total (g /l)	133,33±20,007	122,88±0,000
Teneur en matière grasse (g/l)	97,72±12,369	69,59±0,000
Teneur en Vitamine C (mg/l)	25,92±4,949	19,97±0,000
Teneur en protéines g/l	35,1±0,000	36,6±0,000
Teneur en Lactose g/l	56,83±4,430	52,4±0,000

3.1.1. PH

La valeur du pH du lait de chamelles conduites en extensif est proche à celle du lait de chamelles conduites en semi- intensif respectivement ($6,36\pm 0,442$ et $6,67\pm 0,000$).al'absence de difference significatif ($p=0,526 > 0,001$) (**figure 2**).

La valeurs du pH des échantillons analysés du système extensif est proche à celle mentionnée par certains auteurs tels que (CHETHOUNA ,2011) qui a enregistré un pH égal à 6.37 et (SBOUI et *al*,2009) en Tunisie (pH 6,41) pour le même type d'élevage.Elle est inférieure à celle rapportée par d'autres auteurs pour le système d'élevage en extensive (pH 6,77) (KHASKHELI,2005;FAYE et *al*,2008).Mais le valeur du pH du lait de chamelles conduites en semi-intensif est supérieur par rapport à celle mentionnée par (GORBAN et IZZELDIN 1997) et (BORNAZ ,2009) soit pH 6,51.

On dit que les facteurs qui influent sur la valeurs du pH, comme le taux de vitamine C dans le lait camelin est plus élevé, ce qui signifie que le lait camelin serait légèrement plus acide (DEBOUZ et *al*, 2014),le pH bas du lait camelin peut être attribué à la forte concentration en acide gras volatils (CHETHOUNA , 2011).Et le type d'alimentation c'est-à-dire le système d'élevage.

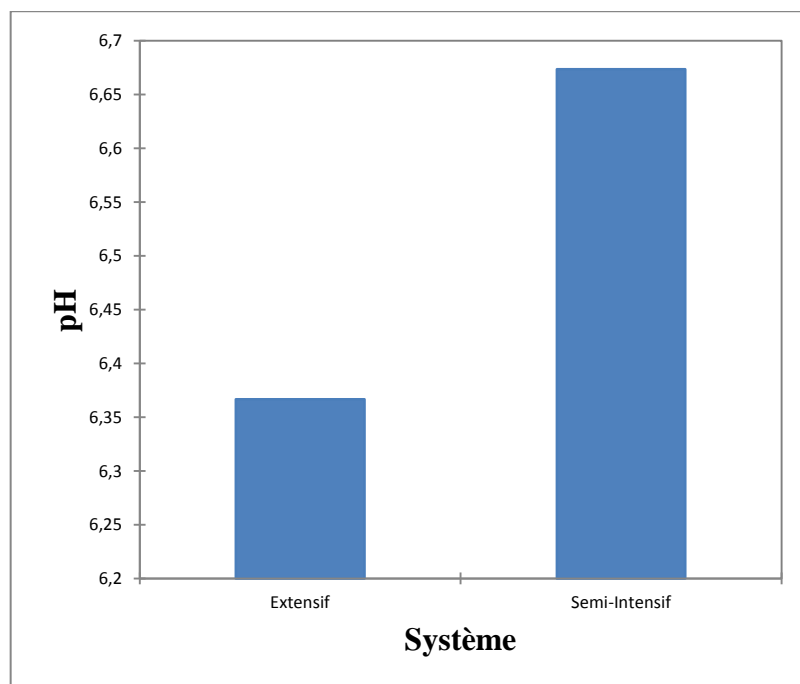


Figure 2: pH du lait camelin en extensif, en semi –intensif.

3.1.2. Acidité titrable

l'acidité Dornic des échantillons du laits camelins en élevage extensif analysés dans cette étude sont plus faible par rapport à celle enregistrée avec le lait de chamelles conduites en élevage semi intensif soit respectivement ($18.78 \text{ }^{\circ}\text{D} \pm 2.759$ et $20.22 \text{ }^{\circ}\text{D} \pm 0.000$).à l'absence de différencesignificatif ($p=0.630 > 0.001$) (**figure3**).

les valeur d'acidité Dornic de deux système sont puls faible par rapporte (KONUSPAYEVA ,2007) au KAZAKISTHAN de l'ordre de $26 \text{ }^{\circ}\text{D}$.d'autres auteurs signalent que l'acidité varie entre ($17,2 \text{ }^{\circ}\text{D}$) par (SBOUI et *al*,2009), (MEILOUD et *al*, 2011) en Mauritanie ($16 \text{ }^{\circ}\text{D}$).

Le lait camelin se caractérise par un effet tampon plus prononcé par rapport au lait bovin (Kamoun et Ramet,1989 ;Abutrabousch ,1996) c'est-à-dire le pH arrive à se maintenir à un niveau convenable malgré l'élévation de l'acidité Dorinc (Kamoun ,1994).le type d'alimentation des animaux, les conditions environnementales ainsi qu'à la période de lactation (ABU-TARBOUSH, 1996) ont une influence sur l'acidité dornic.

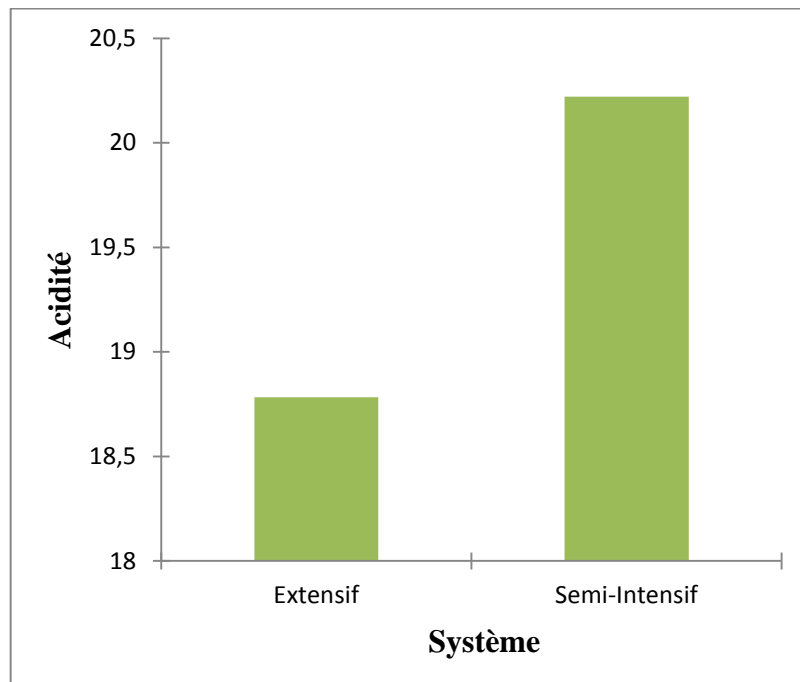


Figure 3: Acidité titrable du lait camelin en extensif, en semi –intensif.

3.1.3 .Conductivité électrique

La valeur de la conductivité électrique du lait camelin en système extensif est plus élevée par rapport à celle enregistrée en système semi intensif ($7,11\pm 1,017$ ms/cm contre $6,09\pm 0,000$ ms/cm). A l'absence de différences significatives ($p=0,289 > 0,001$) (Ce résultat est probablement dû à la nature des plantes halophytes des parcours camelins. (**figure4**).

Les valeurs de la conductivité électrique enregistrées pour les productions camelines, sont supérieures à celles rapportées par (CHETHOUNA ,2011) (4.5 ms/cm).

D'après (HAMANN et ZECCONI ,1998) montré que la « race » avait une influence sur la composition ionique du lait et donc indirectement sur la conductivité qui varie avec la température (BOUBEZARI , 2010). Il a été montré qu'il y a une nette augmentation de la conductivité électrique lorsque l'on passe d'une température du lait de 10 °C à 30 °C (Billon et *al*, 2003). La ration alimentaire peut aussi avoir une influence indirecte sur la conductivité électrique du lait, non pas, par effet sur la concentration en ions, mais plutôt par son effet sur la teneur en protéines et surtout en lipides du lait (Billon et *al*, 2003).

Si on considère que les variations de conductivité du lait au cours de la traite résultent des variations de composition du lait et notamment que la conductivité diminue lorsque le taux de matière grasse augmente (MABROOK et PETTY, 2001)

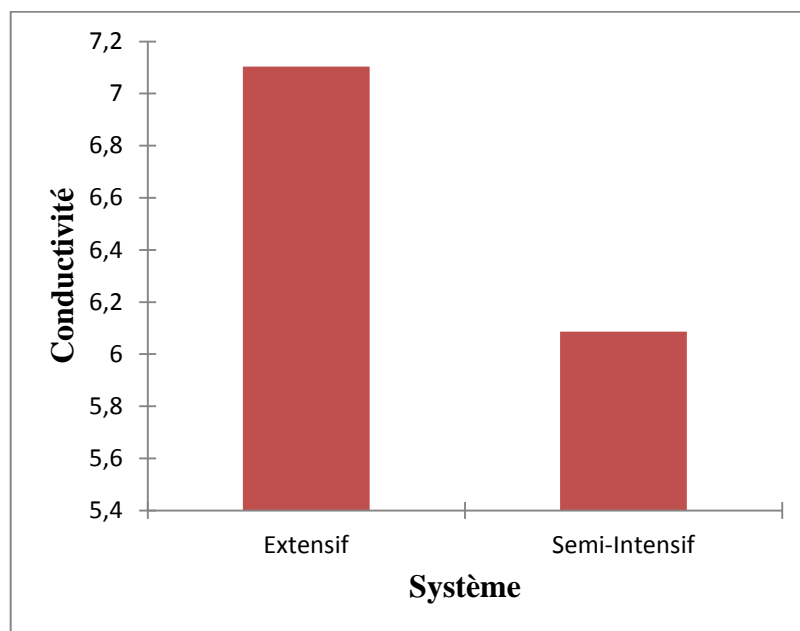


Figure 4: Conductivité du lait camelin en extensif, en semi –intensif.

3.1.4. Taux de la matière sèche

Le taux de lamatière sèche totale des échantillons de lait camelin conduit en élevage extensif ($133,33 \pm 20,007$) plus élevés par rapporte le lait camelin conduit en élevage semi-intensif ($122,88 \pm 0,000$).a l'absence de difference significatif ($p=0,629 > 0,001$) (**figure5**).

Les teneurs en matière sèche du lait camelin conduit en extensif enregistrée dans cette étude plus supérieur par rapport à celle mentionnée par (HADDADIN et *al*,2008) en Jordanie avec 123 g/l , pour un système d'élevage semi intensif est proche par rapport à celle mentionnée par (HADDADIN et *al*,2008) en Jordanie avec 123 g/l.

Plusieur auteurs ont montré que la variation de la teneur de extrait sec total était du a divers facteur telque la qualité et la quantité de l'eau disponible pour les animaux (KHASKHELI et *al*,2005) En été, la teneur en eau du lait augmente et donc sa matière sèche diminue d'avantage sous l'effet du stress hydrique. Ce phénomène physiologique permet à la chamelle par le biais du lait de pouvoir le chamelon en eau.

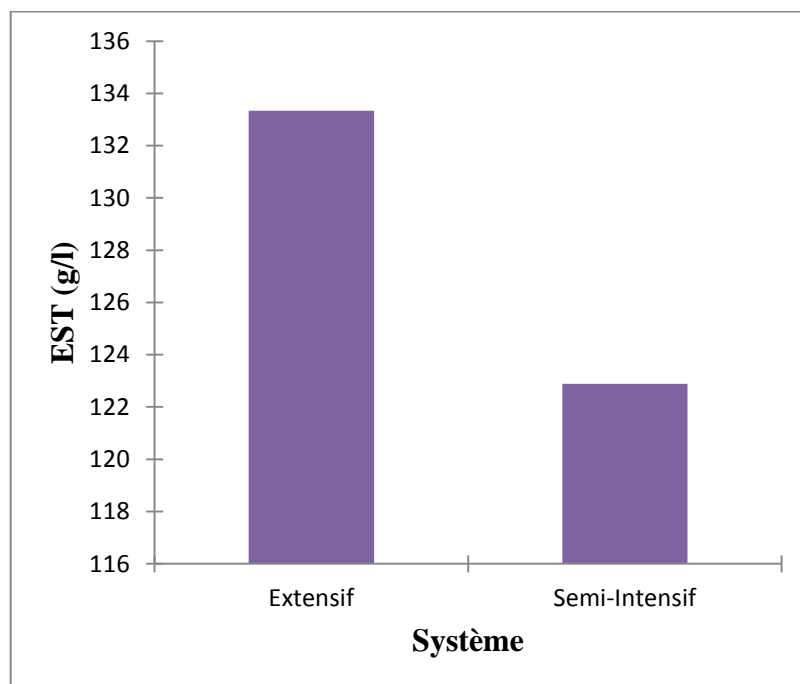


Figure 5: Teneur en matière sèche du lait camelin en extensif, en semi – intensif.

3.1.5. Teneur en cendres

La teneur en cendres du lait camelin conduites selon le système extensif est (0,5 %±0,145). Cette valeur est inférieure à celle du lait camelin conduites selon le système semi intensif (0,88 %±0,000).al'absence de difference significatif ($p=0,083>0,001$)(**figure 6**).

Donc la valeur de lait de chamelles conduites selon le système extensif se rapproche à la valeur qui obtenir par d'autre auteurs tel que (LARSSON-RAZNIKIEWWICZ et MOHAMED ,1994) (6 g/l), pour un système d'élevage semi intensif est proche par rapport à celle mentionnée par (KARUE ,1994) et (DAILLO ,1989) en Mauritanie (8,83 g/l) ,et par (HADDADIN et *al*,2008) en Jordanie avec 8,2 g/l, 8,6 g/l.

La teneur en cendres du lait camelin diminue en cas de privation d'eau (YAGIL , 1985). Elle varie également en fonction du stade de lactation (FARAH ,1993) etserait fonction des quantités de lait produites (EL-AMIN et WILCOX, 1992).

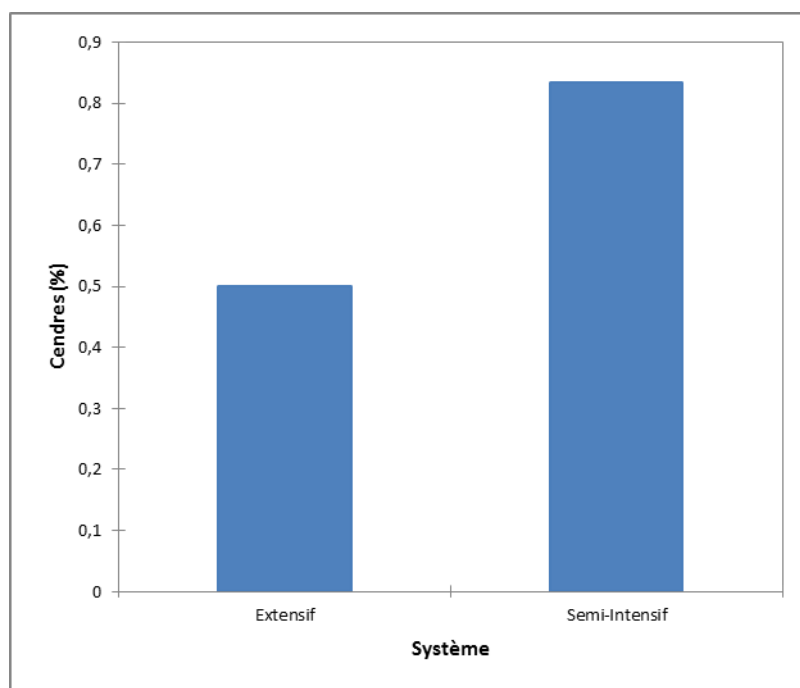


Figure 6: Teneur en cendres du lait camelin en extensif, en semi –intensif.

3.1.6. Teneur en matière grasse

Le taux de matière grasse de chamelles conduites selon le système extensif est plus élevés par rapporte à celui relevé avec le lait de chamelles conduites selon le système semi-intensifsont

($97,72 \pm 12,369\text{g/l}$, $69,59 \pm 0,000\text{g/l}$) respectivement. (**Figure7**). Al'absence de différence significative ($P= 0,085 > 0,001$)

cette valeur paraît supérieure comparativement à celle du (SIBOUKEUR ,2007) qui est de l'ordre de (28g/l).

Les lipides sont les composants du lait les plus variables quantitativement et qualitativement, ils dépendent de la race, le rang de la traite, qui influe sur le taux de matière grasse. (DEBOUZ et al 2014).

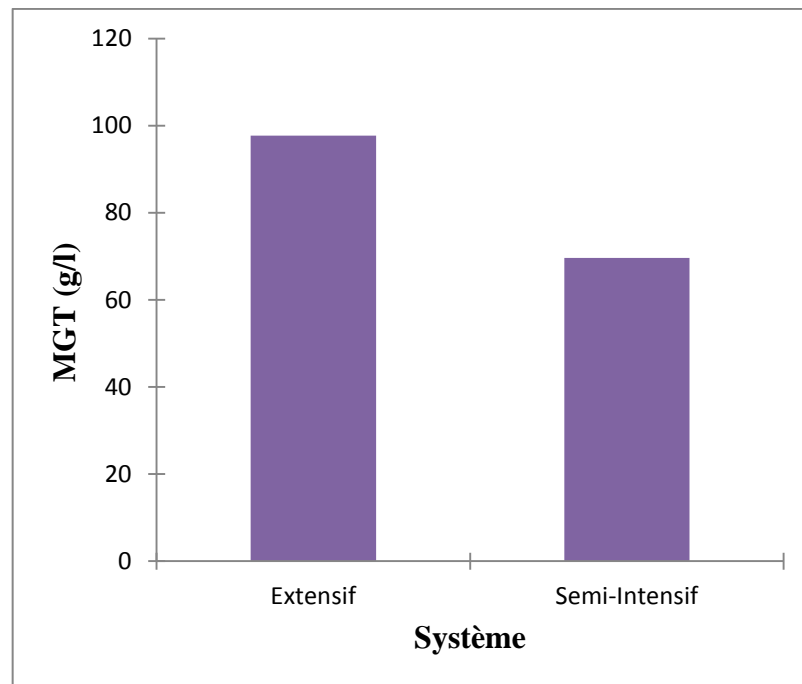


Figure 7: Teneur en matière grasse du lait camelin en extensif et en semi – intensif.

3.1.7. Teneur en vitamine C

La teneur en acide ascorbique de l'échantillon de lait de chamelles conduites en extensif analysé, plus élevée que celle du lait de chamelles conduites en semi-intensif soit ($25,92 \pm 4,949\text{mg/l}$ $19,97 \pm 0,000\text{mg/l}$), à l'absence de différence significative ($p=0,257 > 0,001$) (**figure 8**).

Des teneurs en vitamine C du lait camelin en système extensif plus élevées par rapport à nos résultats sont rapportées par (SIBOUKEUR ,2007) (41.40 mg/l), par (SHAMSIA ,2009) (46 mg).

selon (KONUSPAYEVA et *al*,2003) , l'alimentation de la chamelle pourrait jouer un rôle non négligeable sur la teneur en Vitamine C dans le lait camelin. Ainsi, les rations contenant de la luzerne par exemple sont favorables sur la concentration en acide ascorbique.

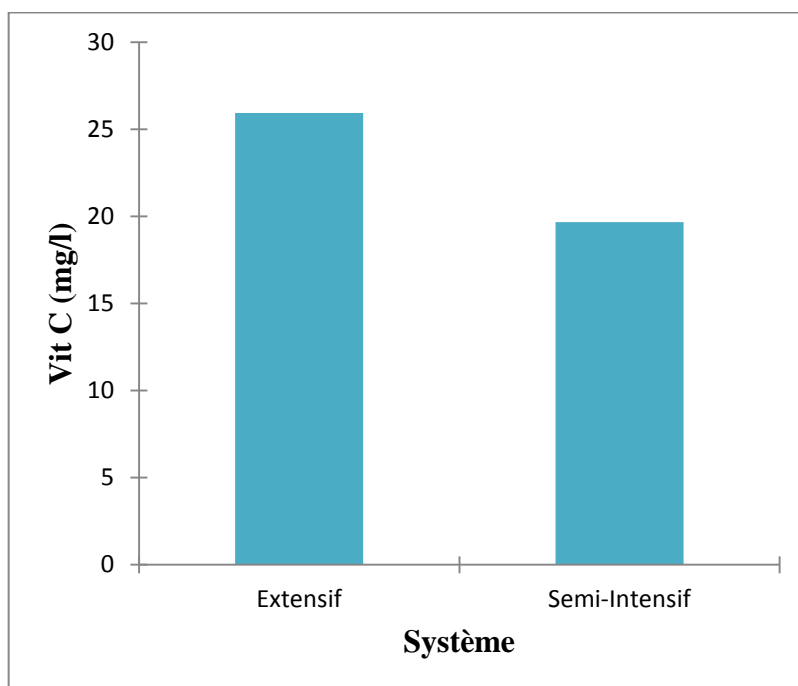


Figure 8: Teneur en vitamine C du lait camelin en extensif, en semi – intensif.

3.1.8. Teneur en protéines

Les teneurs en protéines totales du lait camelin conduite en extensif est faible ($35,1 \pm 0,000$ g/l) du lait de chamelle conduite en semi intensif ($36,6 \text{ g/l} \pm 0,000$) à la présence de difference significatife ($p=0,000 < 0,0001$)(**figure 9**).

Le taux que nous avons relevé lors de la présente étude sur le lait camelin se situe dans la fourchette des travaux cités par (SIBOUKEUR ,2007) 35,68 g/l, Il est supérieur à celles rapportés par (CHOUTHOUNA ,2011),et (SBOUI et *al*,2009), 34, 15 g/l du laitde chamelles conduites en extensif.

les facteurs qui influent sur le taux de protéines, varie selon la saison, le stade de lactation Selon (Kamoun ,1994) les deux premiers mois de lactation se caractérisent par une diminution des taux, protéiniques et le nombre de mises en bas.(DEBOUZ et *al.*2014).

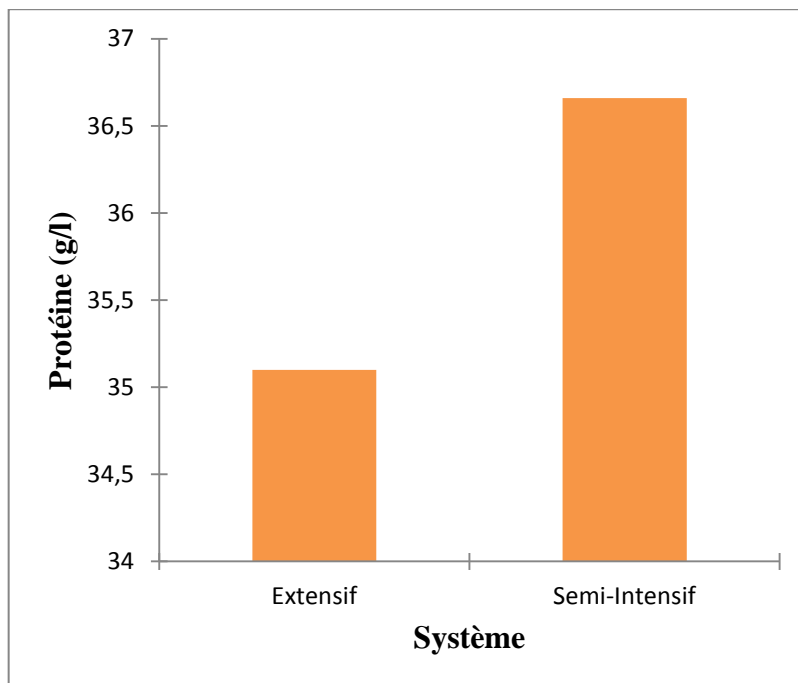


Figure 9: Teneur en protéines du lait camelin en extensif, en semi –intensif.

3.1.9. Teneur en Lactose

La teneur en lactose du lait camelin conduite en extensif ($56,83 \pm 0,000$ g/l) est élevée que le lait camelin conduit en semi-intensif ($52,4 \pm 0,000$ g/l) à la présence d'une différence significative ($0,000 < 0,0001$) (**figure 10**).

Nous remarquons que le taux de lactose de deux systèmes est élevé à celle mentionnée par (SIBOUKEUR ,2007) ($43,87 \text{ g/l} \pm 3,10$) et (CHETHOUNA , 2011) ($40,8 \pm 1,30$ g/l).

On dit que la teneur en lactose du lait camelin semble dépendre non seulement de la race mais aussi du stade de lactation et de l'état d'hydratation. Elle est faible pendant les premières heures qui suivent le vêlage et subit une augmentation de 36 % de la teneur initiale, 24 heures après. Une diminution de 37 % de la teneur initiale a été constatée en cas de déshydratation des chamelles (YAGIL et ETZION ,1980b). Ces modifications dans la teneur en lactose sont à l'origine des variations dans la saveur du lait camelin.

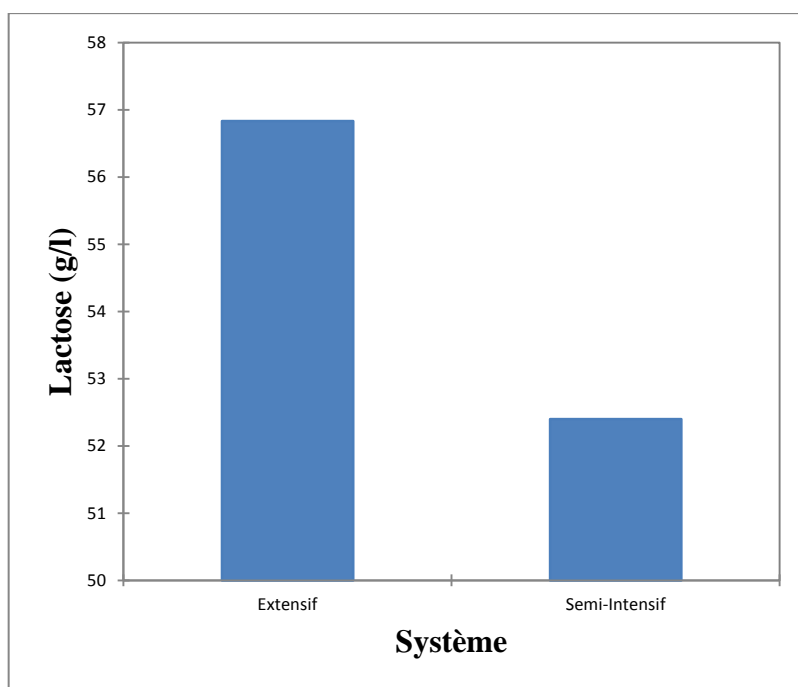


Figure 10: Teneuren lactose du lait camelin en extensif, en semi –intensif.

Conclusion

Conclusion

Le lait de chamelle constitue la principale ressource alimentaire pour le chamelon et les populations de zones aride et semi-aride de notre pays, car c'est un produit relativement riche en éléments nutritifs de base, protéines, lipides, glucides minéraux et vitamines.

Le passage du système d'élevage camelin traditionnel au système semi-intensif par certains éleveurs de la région avait pour objectif d'intensifier la production laitière.

Dans cette étude, nous avons essayé de comparer le lait de chammelles conduites en extensif et le lait de chammelles conduites en semi intensif en termes des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques.

A partir de Cette étude comparative et les résultats des paramètres physico-chimiques et biochimiques nous avons obtenus semblent indiquer que le lait de chemelle conduite en système extensif est riche en matière grasse, matières sèches, lactose et vitamine C a celle de lait de chemelle conduite en système semi-intensif.

Au terme de ce constat, il semblerait que la transition du système d'élevage (type d'alimentation) influe sur certains paramètres et pas sur d'autres qui apparemment sont liés à l'espèce.

Les résultats de notre recherche permettent d'ouvrir de nouvelle perspectives :

donc pour compléter ces travaux par les analyses microbiologiques

Des analyses physico-chimiques et biochimiques du lait de chamelle doivent être réalisées sur un échantillon plus large comportant de lait de deux types d'élevage extensif et semi-intensif.

D'autre part, le recours à des techniques d'analyses plus sophistiquées.

l'étude phyto-chimique des plantes les plus appréciées par les dromadaires dans le but de trouver une relation entre la composition de ces dernières et celle du lait.

Références Bibliographiques

Référence bibliographique

ABDEL-RAHIM A.G. (1987). *The chemical composition and nutritional value of camel (Camelus dromedarius) and goat (Capra hircus) milk.* World Rev. Anim. Prod., **23**, 9-11.

ABU-LEHIA.H. (1991). *Nitrogen distribution and mineral contents of camel colostrums.* Aust. J. Dairy Technol., **46**: 82-84.

ABU-TARBOUSH H. M. (1996). Comparison of growth and proteolytic activity of yogurt starters In *whole milk from camels and cows.* J. Dairy Sci., **79**, 366-371.

AFNOR(1989). Norme NF-V-04-208. *Lait - Détermination des cendres.*

AFNOR, (1985). Contrôle de la qualité des produits laitiers –Analyses physiques et chimiques, 3ème édition : 107-121-125-167-251(321 pages)

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.*

AZZA M. K., SALMA 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),226-234.

-BEZZALLA F., GOUTTAYA A, (2013). *Etude de la qualité microbiologique du lait camelin collecté localement en mi-lactation.* Mémoire Master Académique. Université KasdiMerbah Ouargla.

BILLON P., GAUDIN V., MOUCHY F., (2003). Comparaison de la mesure de la conductivité du lait par quatre appareils portatifs avec le test CMT. In *institut de l'Elevage, compte rendu n° 2033103 : 26 p*

BORNAZ S., SAHLI A., ATTALAHIA., ATTIA H., (2009). Physicochemical characteristics and renneting properties of camels' milk. A comparison with goats', ewes' and cows' milks. In *International Journal of Dairy Technology 62, N°4, p. 505-515.*

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, LALEYE S., LOUIS C. S. C., MOULTI-MATI F., SI AHMED S. et MATI A. (2012). Coagulation of Camel Milk using Dromedary Gastric Enzymes as a Substitute of the Commercial Rennet. *American Journal of Food Technology 7* (7), p. 409-419.

CHEHMA A., (2006). *Catalogue des plantes spontanées du saharaseptentrional algérien.* Bibliothèque nationale ISBN 9947-0-1312-x

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 Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie, p7, 26.8.

CORRERA A. (2006).*Dynamique de l'utilisation des ressources fourragères par les dromadaires des pasteurs nomades du parc national du Banc d'Arguin (Mauritanie)*. Thèse Doctorat. Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (France). 256p.

DEBOUZ A, GUERGUER L, HAMID OUDJANA A et HADJ SEYD AEK. , (2014) Etude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique de lait de vache et du lait chamelon dans la wilaya de Ghardaïa. In *Revue ElWahat pour les Recherches et les Etudes*, 2014, Vol.7n°2, p10- 17.

Dilanyan, S.H. (1959).Utilisation of mares', ewes', camels and yaks' milk in the USSR. Report, Int. Comm. Dairying in Warm Countries. Dairy Federation Brussels.

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

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

FARAH Z. (1993). Composition and Characteristics of Camel Milk. In *review. J. Dairy Res.*, **60**, 603-626.

FARAH Z., RETTENMAIER R. et ATTKINS D. (1992). Vitamin content of camel milk. In *International Journal of Vitamins and Nutrition Research* (62), p. 30-33 .

FAYE B., KONUSPAYEVA G., MESSAD S. ET LOISEAU G. (2008). Discriminant milk components of Bactrian camel (*Camelus bactrianus*), dromedary (*Camelus dromedarius*) and hybrids. In *Dairy Science and Technology*, 88. P. 607-617.

GAUMOND G., ANCTIL F, (2005). *Séparation de la caséine du lait et isolation de un ou plusieurs acides aminés*. 2p.

GLASS R. L., TROOLIN H. A., JENNESS R, (1967). Comparative biochemical studies of milks ; IV : constituent fatty acids of milk fats. *Comp. Biochem. Physiol.*, **22**, 415-425.

GNAN SO., SHERIHA A. M, (1986). Composition Libyan camel milk. *Australian Journal of Dairy Technology*, **41**, 33-35.

GORBAN A.M.S. and IZZELDIN O.M. (1997). Mineral content of camel milk and colostrum. J. In *Dairy Techn.*, **64**, Pp471-474.

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

Guiraud J. P. (1998). *Microbiologie alimentaire*. Edition: Dunod. Paris. PP:136 -140.

HADDADIN M.S.Y., GAMMOH S.I. et ROBINSON R.K. (2008). Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan. In *Journal of Dairy Research* 75 (1), p. 8-12.

HAMANN J., ZECCONI A., (1998). Evaluation of the electrical conductivity of milk as a mastitis indicator. In *The International Dairy Federation Bulletin no, 334*: 26p.

HASSAN A. A., HAGRASS A. E., SORYAL K. A., EL SHABRAWY S. A, (1987). Physico-chemical Properties of camel milk during lactation period in Egypt. In *Egyptian Journal Food Science*, 15 (1), 1-14.

<http://WWW.milkplan.com/PRODUCTS/SOLUTIONS.29/05/2018>.

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

KAMOUN M. (1994). Le lait de dromadaire: production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation. In *Option Médit.*, 13, Pp 81-103.

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

KAMOUN M. et BERGAOUI R. (1989). Un essai de production et de transformation de lait de dromadaire en Tunisie. In *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 42.

KAMOUN M. et RAMET J. P. (1989). Conservation et transformation du lait de dromadaire. CIHEAM-IAMM. In *Options méditerranéennes*. Séries séminaires n° 6, p. 229-231.

KANUSPAYEVA G., FAYE B. et SERIKBAEVA A., (2003): Les produits laitiers traditionnels à base de lait de chamelle en Asie centrale. In *Actes de l'Atelier International sur: "Lait de chamelle pour l'Afrique"*, 5-8 novembre, Niamey, Niger.

KANUSPAYEVA G., (2007) : *Variabilité physico-chimique et biochimique du lait des grands camélidés (Camelus bactrianus, Camelus dromedarius et hybrides) au Kazakhstan.* Thèse de doctorat en science des aliments. Université de Montpellier II, France.

KAPPELLER S. R., FARAH Z., PUHAN Z, (2003). 5'-flanking Regions of camel milk genes are highly similar to homologue regions of other species and can be divided into two distinct groups. *Journal of Dairy Science*, 86, 498-508

KARRAY N., LOPEZ C., LESIEUR P., OLLIVON M, (2004). Dromedary milk fat: thermal and structural properties 1. In *Crystalline forms obtained by slow cooling*. Lait 84, 399-416.

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

KHERASKOV S. G. (1953). *Camel's milk and its products*, *Konevodstro*, 23, 35-37.

KNOESS K.H., MAKJDUN A.J., RAFIG M. and HAFEEZ M.(1986). *Milk Production Potential of the Dromadary with special reference to the province of Penjab* *World Anim. Rev.*, **57**, 11 -21

KONUSPAYEVA G., FAYE B. et LOISEAU G. (2009). *The composition of camel milk: A meta-analysis of the literature data.* 22, p. 95- 101.

MABROOK M F., PETTY M C, (2001). *Application of electrical admittance measurements to the quality control of milk.* *Sensors and Actuators B.*, 84: 136-141

MAHBOUB N., TELLI A., SIBOUKEUR O., BOUDJENAH S., SLIMANI N., MATI A, (2010). Contribution à l'amélioration de l'aptitude fromagère du lait camelin : étude des conditions de conservation des enzymes gastriques camelines. *In Annales des Sciences et Technologie* .Vol. 2, N° 1.

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. Université Mohamed Khider de Biskra .p41.

MEHAIA M.A. and ALKANHAL M.A.(1992). Studies on camel milk coagulation using soluble and immobilized pepsin. In *Egyptian J. Dairy Sci*, 20, 31-40

MEHAIA M.A., HABLAS M.A., ABDEL-RAHMAN K.M. and EL-MOUGY S.A. (1995). Milk composition of Majaheim, Wadah and Hamra camels in Saudi Arabia. *Food Chem.*, 52, 115-122.

MILKpLanFarming,2018,Analyseur chimique de lait –MP Lactoscan-Milkplan,in

MOSLAH M. (1994). La production laitière du dromadaire en Tunisie. In *Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers"*, 24-26-octobre, Nouakchott, Mauritanie.

MULTON, K.D., Brown, S.D., & Lent, R.W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. In *Journal of Counseling Psychology*, **2016**, vol, 4, No, 9, 38, 30-38.

Norm 22B: 1987 Skimmed Milk, Whey & Buttermilk. Determination of Fat Content — Röse Gottlieb Gravimetric Method

OULD AHMED M.(2009). *Caractérisation de la population des dromadaires (Camelus dromedarius) en Tunisie.* Thèse de doctorat en sciences agronomiques. Institut national agronomique Tunisie .Pp98, 99.

RAMET J. P.(2003). Aptitude à la conservation et à la transformation fromagère du lait de chamelle. *Actes de l'Atelier International sur: "Lait de chamelle pour l'Afrique"*, 5-8 novembre, Niamey, Niger.

RAMET J.P.(1993). *La technologie des fromages au lait de dromadaire (Camelus dromedarius). Etude F.A.O., Production et santé animales*, 113.

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

SAWAYA W. N., KHALIL J. K., AL-SHALHAT A. F., AL-MOHAMMED H, (1984). Chemical composition and nutritional quality of camel milk. *Journal of food science*, **49**, 744-747.

SAWAYA W. N., KHALIL J.K., AL-SHALHAT A. et AL-MOHAMMAD H. (1989). *Chemical composition and nutritional quality of camel milk. J. Food Sci.*, **49**, 744-747.

SBOUI A.KHORCHANIT. DJEGHAM M. et BELHADJO. (2009). *Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien; variation du pH et de l'acidité à différentes températures.* *Afrique science*, **05(2)**, 293 – 304.

SHALASH M. R, (1979). *Utilization of camel meat and milk in human nourishment. Provisional Report No. 6 Workshop on camels, Khartoum, Sudan. Stockholm, Sweden: International Foundation of Science.* 285-306.

SHAMSIA S. M. (2009). Nutritional and therapeutic properties of camel and human milks. *In International Journal of Genetics and Molecular Biology* .Vol. 1 (2), p. 052-058.

SIBOUKEUR O .K. (2007). *Etude du lait camelin collecté localement: caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation.* Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques université INA El-Harrach Alger.

STAHL T., SALLMANN H. P., DUEHLMEIER R. et WERNERY U. (2006). Selected vitamins and fatty acid patterns in dromedary milk and colostrums. *In Journal of Camel Practice and Research*, **13**, p. 53-57.

TEBIB. H et BENARIB.N,(2015). *Etude de quelques paramètres physico-chimiques des productions laitières des chamelles selon deux systèmes d'élevages.* *Memoiremester.* université KasdiMerbah, Ouargla, Algérie.p.3.

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

-WANGO J., FARAH Z., PUHAN Z, (1998). Composition of milk from three camel (*Camelus dromedarius*) breeds in Kenya during lactation. *In Milchwissenschaft*, **53**, 136-139

YAGIL R. (1982). Camels and Camel Milk. FAO, *In Animal Production and Health, Paper* .N° **26**, 1- 69.

YAGIL R. and ETZION Z. (1980a). *Effect of drought conditions on the quality of camel milk.* J. Dairy. Res., **47**, 159-166

YAGIL R., ETZION Z, (1980). *Milk Yields of Camel (Camelusdromedarius).* Comp. Biochem. Physiol., **67**, 207-209.

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

Annexes

Annexes

Annexe 1 Détermination de pH et la Conductivité électrique :

Matériel et produit :

PH-mètre

Conductimètre.

Becher

50 ml du lait camelin extensif et semi-intensif.

Mode opératoire :

On plonge l'électrode dans un bécher contenant 50 ml du lait, Les valeur affichée sur l'écran de l'appareil correspond au pH du lait à 20 °C et pour la Conductivité électrique à 20 °C.



pH-méterconductiméter

Annexe 2 Détermination de l'acidité titrable

Matériel

- Burette graduée.
- Pipettes de 10ml
- Bécher.

Produit

- 10 ml de lait.
- Solution d'Hydroxyde de sodium à 0,1 N.
- trois gouttes de la solution de phénolphtaléine à 1%.

Mode opératoire

- Prendre 10 ml du lait dans un bécher de 100 ml en présence de phénolphtaléine.

Le titrage est effectué par la solution d'Hydroxyde de sodium à 0,1 N jusqu'à virage de la couleur rose pale, facilement perceptible par comparaison avec un témoin constitué du même lait.

- Effectuer trois répétitions sur le même échantillon préparé.

La valeur de l'acidité du lait est obtenue par la formule suivante :

A: quantité d'acide lactique en (g /l)

V: volume de la solution de NaOH utilisé (ml)

V': volume de l'échantillon (ml)

$$A = 10(V / V') \text{ (g /l)}$$



Annexe 3 Détermination de teneur de cendres

Matériel

Four à moufle

Balance de précision

Creusets

Pipette de 2ml.

Produit

Lait extensif et semi-intensif

Mode opératoire

On pèse dans un creuset préalablement 2 ml de lait à l'aide d'une pipette jaugée.

Placer le creuset dans four à moufle réglé à $530\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ pendant 4 heures.

Le creuset est immédiatement introduit dans un dessiccateur où il refroidit sans reprise d'humidité.



Four à moufle

Annexe 4 Détermination du taux de matière sèche totale (MST)

Matériel et produits

- Coupelle
- balance
- lait
- étuve
- pipette de 5 ml.

Mode opératoire

Peser la coupelle métallique, vide nettoyée et séchée préalablement, pour un poids M_0 , puis on introduire dans la coupelle, une prise d'essai de 5 ml de (lait) pour la détermination de l'EST ;

Placer cette coupelle dans l'étuve réglée à $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant 3 heures

la coupelle est immédiatement introduite dans un dessiccateur où celle-ci refroidit sans reprise d'humidité ;

une fois la coupelle à température ambiante, la peser encore une fois pour obtenir ainsi M_1 .

Expression des résultats

La valeur de l'EST Exprimés en g/l de colostrum, est donnée par la relation suivante :

$$\mathbf{MST = (M_1 - M_0) \times 1000 / V}$$

M_0 est la masse en grammes, de la couple vide ;

M_1 est la masse en grammes, de la coupelle et du résidu après de dessiccation et refroidissement ;

V est le volume en millilitres, de la prise d'essai.



Après l'étuvage

Annexe 5 Détermination de la matière grasse

La détermination de la teneur en matière (MG) des échantillons analysés est déterminée par l'application de la formule suivante:

$$\text{MG (g/l)} - \text{EST (g/l)} - \text{ESD (g/l)}$$

Annexe 6 Détermination de la Teneur en Vitamine C

Matériel et produit

- Verrierie usuelle.
- Acétate basique de Plomb 10%.
- Carbonate de sodium.
- Acide sulfurique à 10%.
- Eau distillée.
- Amidon.
- Solution d'iode 0,1 N.

Mode opératoire:

➤ Défécation :

- Prendre 50 ml de lait dans un erlenmeyer.
- Ajouter 10ml d'acétate basique de Plombe (10%).
- Agité bien puis filtré.
- Ajouté ensuite 1g de carbonate de sodium dans un erlenmeyer.

➤ Titrage :

- Travers 5ml de filtrat obtenus dans un erlenmeyer.
- Compléter avec l'eau distillé jusqu' a 100 ml.
- Ajouter 5 ml d'acide sulfurique à 10%.
- Titrage est effectuer à l'aide d'une solution d'iode (0,1 N) en présence d'amidon

Jusqu'à la coloration (bleu-violet).

- Calcule :

T : Titre de la solution d'iode = 0,1 mol/l.

n : chute de burette.



Annexe 7 Détermination de protéines et lactose



Lactoscan MILK ANALYSER

Caractérisation physico-chimique et biochimique de lait de chamelle conduite selon deux systèmes d'élevage extensif et semi-intensif

Résumé

Le lait de chamelle, malgré sa richesse et sa production non négligeable demeure un produit relativement peu consommé et peu transformé, car très chère. Dans le but d'améliorer la production laitière cameline, certains éleveurs pratiquent depuis peu de temps un élevage semi-intensif (semi-stabulation / introduction d'une alimentation « artificielle »). par rapport d'élevage extensif.

L'objectif de la présente étude visait l'influence de changement de système d'élevage sur quelques paramètres physico-chimiques et biochimiques caractérisant les productions laitières camelines.

Des modifications touchant le taux de la matière sèche totale ($133.30 \pm 20.007 \text{g/l}$, $122.88 \pm 0.000 \text{g/l}$) le lactose ($56.83 \pm 0.000 \text{g/l}$, $52.4 \pm 0.000 \text{g/l}$) extensif et semi-intensif respectivement la conductivité électrique ($7.11 \pm 1.017 \text{g/l}$, $6.09 \pm 0.000 \text{g/l}$), le taux de matière grasse ($97.72 \pm 12.369 \text{g/l}$, $69.59 \pm 0.000 \text{g/l}$), et de vitamine C ($25.92 \pm 4.949 \text{mg/l}$, $19.97 \pm 0.000 \text{mg/l}$) qui deviennent moins importants dans le système d'élevage semi-intensif ont été relevés. En revanche, Les teneurs en protéines totales ($35.1 \pm 0.000 \text{g/l}$, $36.6 \pm 0.000 \text{g/l}$), les taux de cendres ($5 \pm 0.145 \text{g/l}$, $8.8 \pm 0.000 \text{g/l}$) et l'acidité titrable devient ($18.78 \pm 2.792 \text{°D}$, $20.22 \pm 0.000 \text{°D}$) plus importante.

Mots clés: lait de chamelle, caractérisation physico-chimiques, biochimiques, extensif, semi-intensif,

Physicochemical and biochemical characterization of camel milk conducted according to two modes of extensive and semi-intensive farming.

Abstract

Camel's milk despite its richness and its production, it is still relatively low-cost and relatively inexpensive. In order to improve the production of camel's milk, some breeders have been practicing not only semi-intensive breeding, Extended) and based on grazing, our study aimed at the effect of the change in the method of raising camels on some of the characteristic physico-chemical and biochemical characteristics of camel production. These changes were particularly measured in total solids ($133.30 \pm 20.007 \text{g/l}$, $122.88 \pm 0.000 \text{g/l}$) and fat ($97.72 \pm 12.369 \text{g/l}$, $69.59 \pm 0.000 \text{g/l}$), conductivity ($7.11 \pm 1.017 \text{g/l}$, 6.09 ± 0.000) and lactose concentration ($56.83 \pm 0.000 \text{g/l}$, $52.4 \pm 0.000 \text{g/l}$) and vitamin C 0.000mg/l ($\pm 4.949 \text{mg/l}$, 19.97 ± 25.72) which became less important in the semi-intensive system. The content of the proteins ($35.1 \pm 0.000 \text{g/l}$, $36.6 \pm 0.000 \text{g/l}$), the ash rate (± 5 , 0.185g/l), rotational acidity ($18.78 \pm 2.792 \text{D}$, $20.22 \pm 0.000 \text{D}$) Became the largest in the latter

Key words: camel milk, physical properties, the Biochemistry, extended breeding pattern, semi-condensate breeding pattern

الخصائص الفيزيوكيميائية وبيوكيميائية لحليب الناقة حسب نمطين من التربية الموسعة و الشبه مكثفة

الملخص

يعتبر

حليب الإبل بالرغم من غناه وإنتاجه المعتبرين إلا أنه لا يزال قليل الاستهلاك و قليل التحويل نسبيا لأنه غالي الثمن , من أجل تحسين إنتاج حليب الإبل , أصبح بعض المربين يمارسون منذ وقت ليس بالبعيد تربية شبيهة مكثفة (شبه محصورة / إدخال أعلاف مصنعة) على عكس التقليدية (الموسعة) والمعتمدة على الرعي , استهدفت دراستنا تأثير التغيير في طريقة تربية الجمال على بعض الخصائص الفيزيوكيميائية والبيوكيميائية المميزة لإنتاج حليب الناقة .

هذه التغييرات مست على وجه الخصوص معدل المواد الصلبة الكلية ($133.30 \pm 20.007 \text{g/l}$, $122.88 \pm 0.000 \text{g/l}$) والدهون ($97.72 \pm 12.369 \text{g/l}$, $69.59 \pm 0.000 \text{g/l}$) , والنقلية ($7.11 \pm 1.017 \text{g/l}$, 6.09 ± 0.000) وتركيز

اللاكتوز ($56.83 \pm 0.000 \text{g/l}$, $52.4 \pm 0.000 \text{g/l}$) و فيتامين س ($25.92 \pm 4.949 \text{mg/l}$, $19.97 \pm 0.000 \text{mg/l}$) والتي أصبحت أقل أهمية في النظام شبه مكثف . فيحين ان محتوى البروتينات ($35.1 \pm 0.000 \text{g/l}$, $36.6 \pm 0.000 \text{g/l}$) ومعدل الرماد ($5 \pm 0.145 \text{g/l}$, $8.8 \pm 0.000 \text{g/l}$) , الحموضة

الدورانية ($18.78 \pm 2.792 \text{D}$, $20.22 \pm 0.000 \text{D}$) أصبح أكبر في هذه الأخيرة .

الكلمات المفتاحية: حليب الناقة , الخصائص الفيزيائية , البيوكيميائية , نمط التربية الموسع , نمط التربية الشبه مكثف