

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 8 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité/Option : Production et Technologie Laitières

Département : Écologie et Génie de l'Environnement (EGE)

Thème

**Les caractéristiques physicochimiques et biochimiques de lait de
chamelle en comparaison avec le lait de vache**

Présenté par : M^{me} BEDIAF Hayette

M^{elle} ZOUGHLAMI Houria

Devant la commission composé de :

Président : CHEMMAM. M	(P ^r . D ^r)	Université de Guelma
Examinatrice : BENRBIHA. R	(M.A.A)	Université de Guelma
Encadreur : BENTEBOULA. M	(M.A.A)	Université de Guelma
Membre : BENYOUNES. A. A	(P ^r . D ^r)	Université de Guelma
Membre : SLIMANI.A	(M.A.A)	Université de Guelma
Membre : BOUDALIA. S	(M.C.B)	Université de Guelma

Juin 2017

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé La santé, le courage et, les moyens pour suivre nos études et la volonté, la patience et la chance pour la réalisation de ce travail.

Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à mon encadreur Mr M.BENTBOULA, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour sa grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux.

Je remercie particulièrement Monsieur, le professeur Chemmam Mabrouk, pour avoir accepté de présider le jury.

Je tiens également à présenter mes plus vifs remerciements à madame BENRBIHA ROUMILA (Maitre Assistante A.) pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant d'examiner ce travail

Nous vif remerciement s'adressent aux membres de la commission

BENYOUNES. A. A (P. D^r)

BOUDALIAS (M.C.B)

SLIMANIA (M.M.A)

Un grand merci à M^{ME} A. BENSALAH pour son aide dans ce travail et à tous les membres du laboratoire d'usine « Benifoughal »

Enfin, nous remercions, tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail à mon très cher père Salam qui m'a toujours soutenu et qui a été toujours présent pour moi.
A la plus chère au monde, ma mère laatra qui m'a toujours offert ses aides morales durant mes études.*

*A Mon cher époux : Amine, merci pour votre soutien et
encouragement
A Mon adorable enfant : Assoumi*

*A Mon grand frère: karim et sa femme Nadjette
A mon frère : salim
A mes sœurs : sifiam, souad, souhila et ma belle karima et son mari
Zhang Guoan*

Et mon assistant : Saïd Saioudi

*A mes neveux et nièces et toute ma famille
A ma grand-mère Fatima
A mon amie intime et binôme : Houria
A mes chères amies*

*A toute la promotion de la 2ème Master production et technologie laitière,
ainsi que tous les étudiants de la faculté des sciences de la nature et de la
vie(8 mais 1945).*

Hayette

Je dédie ce modeste travail

A mon père et à ma mère

*Une réserve inépuisable de courage vous a permis d'accomplir votre
devoir*

*tous les jours et de vous fier au bon DIEU pour le lendemain.
C'est que vous avez toujours compris que toute réussite déguise
une abdication. Puisse ce travail récompenser votre patience et
persévérance et tous les sacrifices que vous avez consentis
au nom de la famille*

A mes frères et sœurs

*Demain ne sera pas comme hier, il sera nouveau et il dépendra de
nous.*

*Notre avenir comme notre passé doit être solidaire. C'est la plus
belle chose qui nous est donnée naturellement. Notre force
résidera toujours dans notre sincère entente
et notre esprit de fraternité.*

A mon amie : Bouchra Anslı

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

A ma Binôme : Hayette

A ma nièce : Israa Ranım

A tous mes amis,

*Pour notre amitié et tous les bons moments passés et à venir,
Pour votre présence, vos bons conseils et nos fous rires partagés*

Un très grand merci à tous et à toutes.

*A tous ceux qui m'ont aidé lors de la réalisation de ce travail, merci à
tous*

HOURIA Z

Sommaire

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	1
Partie bibliographique	
Chapitre I : Situation et structure de la filière lait	
I. La filière lait en Algérie.....	3
I.1 La production laitière	3
I.1.1. Les zones de production laitière	4
I.1.2. Evolution de la production laitière	5
I.1.3. La collecte du lait cru	6
I.2. Les importations.....	7
I.3. La consommation de lait	8
I.3.1. Prix de production à la ferme.....	8
I.3.2. Les Prix de livraison du lait cru.....	8
I.3.3. Prix du lait pasteurisé conditionné en sachet.....	9
I.4. L'élevage en Algérie	9
I.4.1. Les races bovines Algérienne.....	9
I.4.1.1. Les races locales (BLL).....	10
I.4.1.2. Les races améliorées (BLA).....	10
I.4.1.3. Les races modernes (BLM)	10
I.4.2. Les races dromadaires Algérienne.....	11
I.4.2.1. Le chaambi.....	11
I.4.2.2. L'Ouled Sidi Cheikh.....	11
I.4.2.3. Le Saharaoui	11

I.4.2.4. L'Ait Khebbach	11
I.4.2.5. Le Chameau de la Steppe	11
I.4.2.6. Le Targui ou race des Touarges du Nord	11
I.4.2.7. L'Ajjer	11
I.4.2.8. Le Reguibi	11
I.4.2.9. Le Chameau de l'Atouh.....	12
I.5. Structure générale de la filière lait en Algérie	12
Chapitre II: La composition du lait	
Introduction	13
II.1 Définitions légales données au lait	13
II.2. Origine du lait :.....	14
II.3. La composition de lait	14
II.3.1. Propriétés physiques et organoleptiques.....	15
II.3.1.1 Caractéristiques organoleptiques :.....	15
II.3.1.1.1. La Couleur :.....	15
II.3.1.1.2. L'Odeur :.....	15
II.3.1.1.2. saveur :	16
II.4. Les caractéristiques physico-chimiques du lait.....	16
II.4.1. Le PH	16
II.4.2. La densité	17
II.4.3. L'acidité	17
II.4.4. Le point de congélation.....	18
II.4.5. Le point d'ébullition.....	18
II.4.6. La conductivité électrique.....	18
II.5. Les caractéristiques chimiques du lait.....	18
II.5.1. L'eau	19
II.5.2. Le lactose	19

II.5.3. La matière grasse	20
II.5.4. La matière azotée	20
II.5.5. L'extrait sec.....	22
II.5.6. Sels minéraux les constituants salins	22
II.5.7. Les vitamines	22
II.5.8. Les enzyme	23
II.6. Facteurs influençant la composition du lait	23
II.6.1. Variabilité génétique entre individus.....	24
II.6.2. Stade de lactation.....	24
II.6.3. Age ou numéro de lactation.....	25
II.6.4. Facteurs alimentaires	25
II.6.5. Facteurs climatiques et saisonniers.....	25
Partie Experimentale	
Materiel et methodes	
I. Objectifs d'étude	26
II. La periode d'étude	26
III. Presentation des regions d'étude.....	26
III.1. La wilaya de Guelma.....	26
III.1.1. Sutiation géographique	26
III.1.2. Altitude.....	27
III.1.3. Climatologie de la région.....	27
III.1.4. Potentialités de développement.....	28
III.2. La région de Biskra.....	28
III.2.1. Altitude.....	29
III.2.2. Climatologie de la région.....	29
III.3. Présentation de l'unité BENI FOUGUEL d'el fedjouj.....	30
III.3.1. Situation géographique	30

III.3.2. Rappel historique	30
III.3.3. Mission de l'entreprise.....	31
III.3.4. L'organigramme de l'unité	31
IV. Matériel et méthode.....	31
IV.1. Matériel.....	31
IV.1.1. Matériel biologique.....	31
IV.1.1.1. Les animaux.....	31
IV.1.1.2. Le lait de chamelle	32
IV.1.1.3. Le lait de vache	32
IV.1.2. Matériel d'analyse.....	32
IV.1.2.1. Définition de lactoscan	33
IV.1.2.2. Mode opératoire de l'appareil	34
IV.1.3. Matériel de prélèvement	35
IV.1.4. Matériel de conservation et de transport.....	35
IV.2. Méthodes	36
IV.2.1. Méthode de prélèvement du lait.....	36
IV.2.2. Méthode de conservation et de transport.....	36
IV.2.3. Méthode d'analyse physico-chimique et biochimique :.....	36
IV.2.4. Méthode d'analyse organoleptique.....	37
IV.2.4.1. Teste d'ébullition	37
IV.2.4.2. Teste organoleptique :.....	38
Résultats et interprétations	
I. Résultats et interprétations.....	39
I.1. Comparaison des paramètres étudiés entre les individus de la même espèce bovin	39
I.1.1. Analyse des paramètres physico-chimique et biochimique	39
I.1.1.1. Le taux de matière grasse (MG)	41
I.1.1.2. Le taux d'extrait sec dégraissé (ESD)	41

1.1.1.3. La densité.....	41
1.1.1.4. Le taux de lactose	41
1.1.1.5 Le taux de des sels minéraux.....	41
1.1.1.6 Le taux de protéine	42
1.1.1.7. Le taux de l'eau ajoutée	42
1.1.1.8. La température (T°).....	42
1.1.1.9. Le point de congélation	42
1.1.1.10. La conductivité	43
1.1.2. L'analyse des paramètres organoleptique.....	43
1.2. Comparaison des paramètres étudiés entre les individus de la même espèce de dromadaire	45
1.2.1. Analyse des paramètres physico-chimique.....	45
1.2.1.1. Le taux de matière grasse (MG)	47
1.2.1.2. Le taux d'extrait sec dégraissé (ESD)	47
1.2.1.3. La densité.....	47
1.2.1.4. Le taux de lactose	47
1.2.1.5 Le taux de des sels minéraux.....	47
1.2.1.6 Le taux de protéine	48
1.2.1.7. Le taux de l'eau ajoutée.....	48
1.2.1.8. La température (T°)	48
1.2.1.9. Le taux de point de congélation.....	48
1.2.1.10. La conductivité	49
1.2.2. L'analyse des caractères organoleptique	49
1.3. Comparaison des paramètres étudiés entre les deux espèces bovin et dromadaire	51
1.3.1. Le taux de matière grasse	51
1.3.2. Le taux de lactose	51
1.3.3. Le taux d'extrait sec dégraissé.....	52

1.3.4. La densité.....	53
1.3.5. Le taux des sels minéraux.....	53
1.3.6. Le taux de protéine.....	54
1.3.7. Le taux de l'eau ajouté.....	55
1.3.8. La température.....	55
1.3.9. Le taux de point de congélation.....	56
1.3.10. La conductivité.....	57
Discussion	
1. La discussion.....	58
1.1. Le taux moyen de matière grasse.....	58
1.2. Le taux moyen de lactose.....	58
1.3. La densité moyenne :.....	58
1.4. Le taux moyen d'extrait sec dégraissé.....	59
1.5. Le taux moyen de protéine.....	59
1.6. Le point de congélation moyenne.....	59
1.7. La conductivité moyenne.....	59
1.8. Le taux moyen des sels minéraux.....	60
Conclusion.....	61

Produced with ScantPDF

Liste des figures

Figure N°	Titre	page
01	La part de chaque espèce dans la production laitière nationale	04
02	Répartition de la production laitière bovine	05
03	Evolution de la collecte de lait cru en Algérie de 2009 à 2012	07
04	Structure générale de la filière lait en Algérie	12
05	Carte géographique de la région de Guelma et ses limites géographiques	27
06	Diagramme ombrothermique de la région de Guelma	28
07	Diagramme ombrothermique à la région de Biskra	29
08	Carte géographique de la région de Biskra et ses limites géographiques	30
09	Photo de la race Holstein pie noire	31
10	photo d'un dtomadaire Targui	32
11	photo montre le lactoscan (MCC)	32
12	photo montre la bouteille de prélèvement	35
13	Le matériel de transport et conservation (a : Glaisière et b : Blocs réfrigérants)	35
14	Test d'ébullition (le lait porté a l'ébullition)	37
15	Test organoleptique (Sensorielle : Flairage, gustation, visuelle)	38
16	Comparaison de taux de Matière grasse du lait entre les deux espèces bovine et camelin	51
17	Comparaison de taux de Lactose du lait entre les deux espèces bovin et camélien	52
18	Comparaison de taux d'extrait sec dégraissé du lait entre les deux espèces bovin et camélien	52
19	Comparaison de la densité du lait entre les deux espèces bovin et camélien.	53
20	Comparaison de taux des sels minéraux du lait entre les deux espèces bovin et camélien	54
21	Comparaison de taux de protéine du lait entre les deux espèces bovin et camélien	54

Figure N°	Titre	page
22	Comparaison de taux de l'eau ajouté du lait entre les deux espèces bovin et camélien	55
23	Comparaison de la température du lait entre les deux espèces bovin et camélien	56
24	Comparaison de point de congélation du lait entre les deux espèces bovin et camélien	56
25	Comparaison de taux de conductivité lait entre les deux espèces bovin et camélien	57

Produced with ScanTOPDF

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre	Page
01	Effectif et la production de lait de cheptel national.	06
02	Caractéristiques physico-chimiques du lait de vache et de chamelle	16
03	Composition moyenne du lait de différentes espèces animales	19
04	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures de la région de Guelma	28
05	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures de la région de Biskra	29
06	Résultats d'analyse des paramètres biochimiques de lait de vache	40
07	Résultats d'analyse des caractères organoleptiques du lait de vache	44
08	Résultats d'analyse des paramètres biochimique de lait de la chamelle	46
09	Résultats d'analyse des caractères organoleptiques du lait de chamelle	50

Produced with

Liste des abreviations

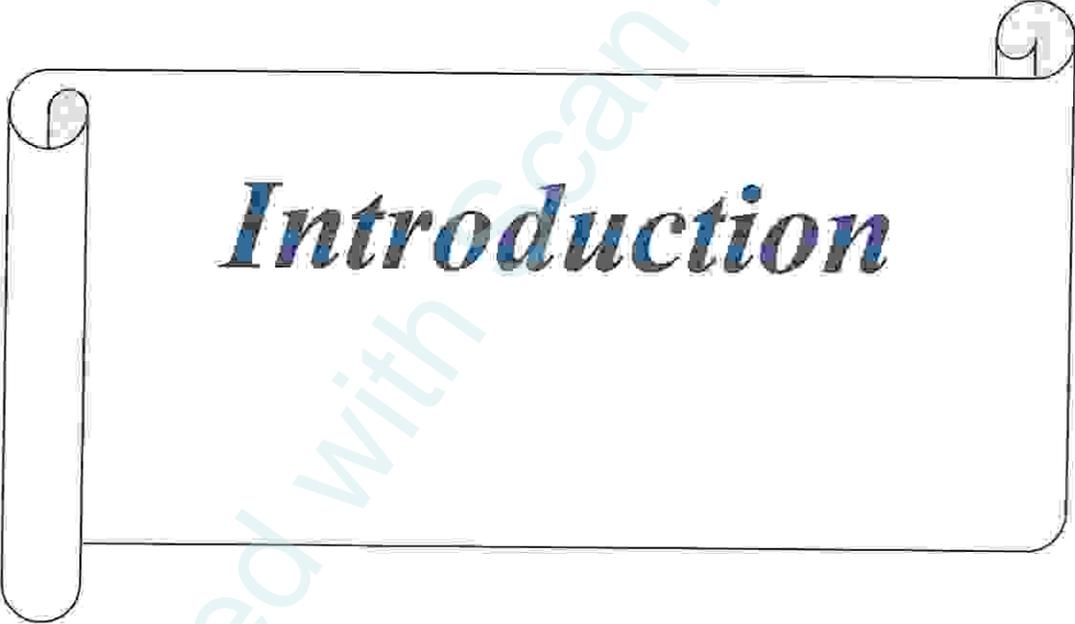
- °C : Degré celsius
- ANP : Azote Non Protéique
- BLA : Bovin Laitier Amélioré
- BLL : Bovin Laitier Local
- BLM : Bovin Laitier Moderne ou Bien
- C.I.Z : Circuit des Informations Zootechniques
- CNIS , Centre national de l'informatique et des statistiques
- DA : Dinars Algériens
- DSA : Direction de Service Agricoles
- ESD : Extrait Sec Degraissé
- Hab : Habitant
- ITLEV : Institut technique de l'Elevage en Algérie
- ITLEV : Institut technique de l'Elevage en Algérie
- Kg : Kilogramme
- Km : kilomètre
- l : Litre
- MADR : Ministère de l'Agriculture de Développement Rural
- MG : Matière grasse
- MS : Matière Seche
- mS : micro simaince
- OFLIVE : Observation des Filière Lait et Viandes Rouge
- ONIL : Office National Interprofessionnel du lait et produit Laitier

Slts : Sels minéraux

SNF : Solid Non Fat

T° : Temperature

Produced with ScanTOPDF



Introduction

Produced with ScanTOPDF

Introduction

Actuellement, le lait constitue un des principaux produits de base de notre régime alimentaire journalier avec le pain, la semoule, le sucre et le café. Il est un aliment nutritif, complet et idéal couvrant tous les besoins de l'organisme durant les premiers mois de la vie. Il est consommé en grande quantité sous forme de lait de consommation, de produits laitiers variés ou sous forme cachée dans diverses préparations alimentaires (conservées, crèmes glacées, plat cuit...).

Selon **ABOUTAYEB (2009)**, le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de la femme et par celles des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes. Le lait, de par sa composition, est un aliment de choix : il contient des graisses, du lactose, des protéines, des sels minéraux, des vitamines et 87% d'eau.

En Algérie, le lait occupe une place importante dans la ration de l'individu, il constitue un produit de base dans le modèle de consommation algérien qui connaît une évolution croissante depuis l'indépendance, l'élevage bovin laitier a été retenu comme axe majeur pour la fourniture de protéines animales. Cependant, la production laitière nationale ne couvre actuellement que 38% des besoins usuels (**MADR, 2009**).

Selon le profil nutritionnel du pays établi par la FAO, il occupe près de 9% des disponibilités alimentaires (**FAO, 2005**). La consommation annuelle par habitant de lait et dérivés est passée de 34 litres en 1970 à 95 litres en 1995 et finalement à 117 litres en 2005 (**BEDRANI, 2008 ; SOUKI, 2009 ; DJERMOUN ET CHEHAT., 2010**).

Malgré leur importance, les sources laitières en Algérie restent insuffisantes, et sont essentiellement d'origine bovine. Les autres sources comme les laits de brebis, de chèvre et de chamelle sont confrontées à plusieurs contraintes. L'une des principales contraintes rencontrées dans les pays du Maghreb, est le tabou sur la vente de ces bioproduits. Autrefois, ils n'étaient pas vendus mais offerts à des fins thérapeutiques.

C'est le cas de Le lait de chamelle, malgré sa richesse et sa production non négligeable demeure un produit relativement peu consommé et peu transformé, car insuffisamment étudié et mis en valeur. Ce lait se singularise par une teneur élevée en Vitamine C et en molécules antibactériennes (lysozymes, protéines de reconnaissance du peptidoglycane, lactoperoxydase, lactoferrine et etc). Bien qu'il présente une composition physico-chimique relativement proche de celle du lait bovin (SIBOUKEUR, 2007).

Notre travail a pour objectif l'étude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques de lait de vache en comparaison avec lait de chamelle. La présentation du contenu de cette recherche est constituée de deux parties :

Nous nous sommes intéressés dans une première partie à faire une étude bibliographique portée sur le contexte et la problématique de la recherche, cette partie est divisée en deux chapitres, et la deuxième expérimentale ; les résultats obtenus sont interprétés et discutés.

Notre travail vise à reprendre aux questions suivantes :

Qu'est qu'un lait ?

Quel est la différence entre les caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait de vache et du lait de chamelle ?

Produced with Scantopdf

CHAPITRE I

SITUATION ET STRUCTURE DE LA FILIERE LAIT

Chapitre I : Situation et structure de la filière lait

I. La filière lait en Algérie

La filière lait en Algérie se trouve actuellement dans une phase critique, face à une production locale insuffisante, aggravée par un taux de collecte très faible et une augmentation des prix de la matière première sur les marchés internationaux. La production laitière en Algérie régulièrement croissante depuis les années 80 est très faiblement intégrée à la production industrielle des laits et dérivés. La production laitière nationale s'est stabilisée autour de 1 milliard de litres jusqu'à l'année 1997. Cependant le taux d'intégration, qui correspond à la part du lait collecté dans les quantités totales produites, reste très faible, inférieur à 10% (**BENCHARIF , 2001 in BELHADIA M,et al, 2009**).

En Algérie, la filière s'articule autour de trois maillons principaux :

- à l'amont, une grande diversité d'élevages bovins ;
- les organismes de collecte et de transformation à la fois étatiques et privés
- les systèmes de mise en marché et les consommateurs.

I.1. La production laitière

En Algérie, la production laitière est assurée en grande partie (plus de 74% en 2009) par le cheptel bovin ; le reste est constitué par le lait de brebis, le lait de chèvre et le lait de chamelle. La tendance de la production nationale, toutes espèces confondues, est à la hausse mais se manifeste différemment selon l'espèce en question. En effet, la production laitière bovine se distingue par une progression annuelle quasi constante durant les dix dernières années (période 2000/2009).

Selon (**FAO, 2008 in BOUHAMIDA,M .,2014**), la production laitière algérienne est d'environ de 12500 tonnes,

En effet, la chamelle laitière reste très loin derrière les autres femelles laitières, soit par sa part dans l'effectif national des femelles laitières (73 milles chammelles),ou dans la production laitière nationale, donc elle reste moins introduite dans la filière lait

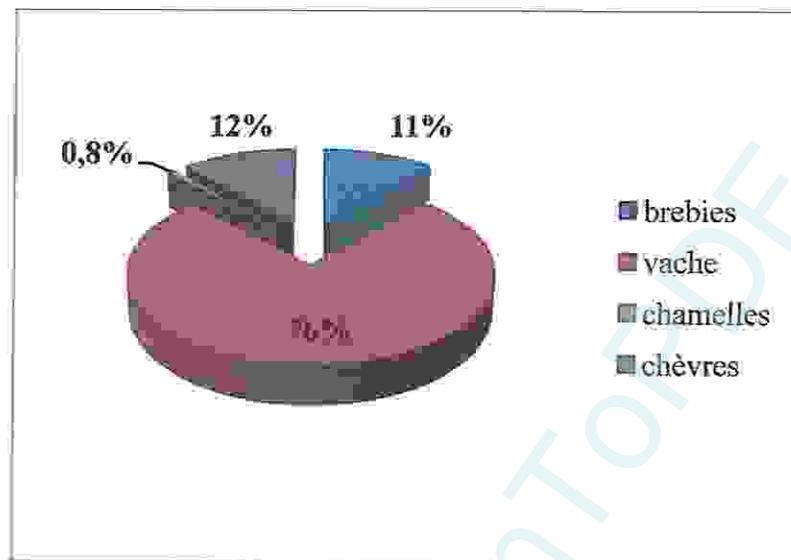


Figure 01 : La part de chaque espèce dans la production laitière nationale (Données FAO, 2008)

1.1.1. Les zones de production laitier

Les zones de production laitière sont localisées au Nord du pays et plus précisément dans la frange du littoral et des plaines intérieures (figue02).

L'extension de l'élevage bovin est limitée vers le Sud du pays par les isohyètes des 300 mm à 400 mm.

En grande partie, la production laitière locale est assurée par le cheptel bovin (à plus de 73%).

Le reste de la production laitière, soit 27%, est issu des élevages ovin et caprin, essentiellement, ces élevages sont localisés en zones de montagnes et des hauts plateaux steppiques ; quant à la production laitière cameline elle reste très marginale.

Il est à noter que seule la production laitière bovine est à l'origine de manière essentielle du lait commercialisé

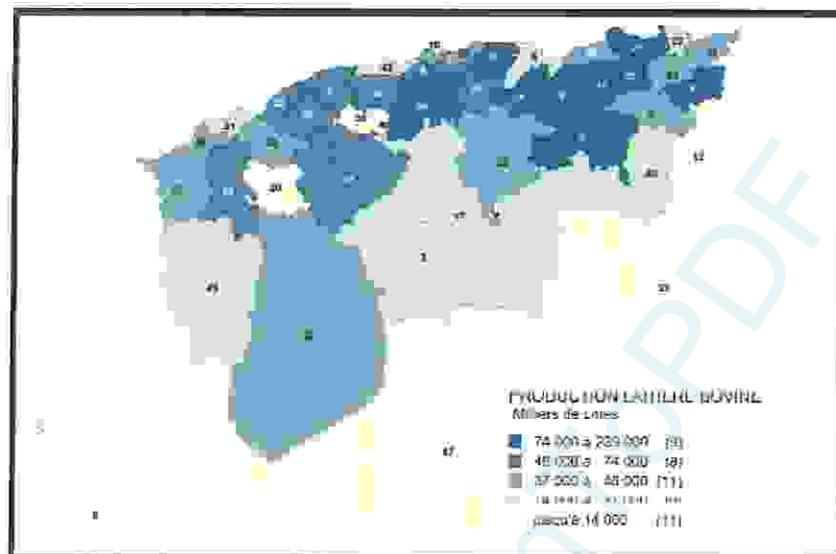


Figure 02: Répartition de la production laitière bovine

(Source :OFLIVE, 2013)

Sur le plan territorial, la production de lait est concentrée dans les wilayas de Sétif (7,9 % du total national en 2011), suivie de la wilaya de Sidi Bel Abbès (5,9 %), de la wilaya de Skikda (3,9%), Tizi-Ouzou (3,4 %), Médéa (3,4 %), Mila (3,2 %), Mostaganem (3,15 %), enfin Souk-Ahras et Constantine avec 3.1 % chacune. Ces neuf wilayas réunissent presque 38,17 % de la production algérienne (BRABEZ, 2011).

I.1.2. Evolution de la production laitière

La production laitière collectée durant l'année 2012, était de 756 millions de litres, dont près de 160 millions de litre par les 14 filières du secteur laitier public. Près de 80% du lait collecté est valorisé sur les circuits de transformations du secteur privé au nombre de 139 unités, conventionnées avec l'ONIL dont une dizaine exploitant intégralement du lait cru et bénéficiant de la prime d'intégration de 6 DA/l (ITLEV, 2013 in AIT LHADI, A., 2015).

La production totale de lait en Algérie a atteint 2,92 milliard de litres en 2011 dont 73 % de lait de vache (figure 01). En 2009, la production a atteint 2,39 milliards de litres dont 73 % de lait de vache, 16 % de lait de brebis, 9 % de lait de chèvre et 2 % de lait de chamelle. Selon les années, la production de lait de vaches participe à hauteur de 70 à 75 % dans la production nationale de lait. De plus l'essentiel du lait collecté est le lait de vache.

Tableau n°01 : Effectif et la production de lait de cheptel national.

Année		2008	2009	2010	2011	2012
Races						
Bovins	Effectif**	1640730	1716700	1747700	1790140	1843930
	Production*	1500000000	1750000000	2071000000	2387000000	2377000000
Ovins	Effectif**	19946150	21404580	22868770	23989330	25194105
	Production*	255000000	280000000	300000000	320000000	336000000
Caprins	Effectif**	3751360	3962120	4287300	4411020	4594525
	Production*	230000000	220736000	250000000	260000000	267000000
Camelin	Effectif**	295085	301120	313990	138755	340140
	Production*	1259900	1227100	1290000	1300000	1300000

** : Million de têtes , *Tonne

(Source :FAO,2014)

I.1.3. La collecte du lait cru

La collecte de lait cru joue un rôle clé dans le cadre de la politique de développement de la production laitière nationale.

En Algérie, la collecte de lait bénéficie d'un dispositif, qui permet aux principaux acteurs de la filière, à savoir l'éleveur, le collecteur et le transformateur, de percevoir une prime dite de collecte.

L'évolution des performances réalisées en matière de collecte du lait cru est un indicateur important de la dynamique de la production nationale et de son articulation à son aval industriel, et par sa contribution à la concrétisation de l'objectif d'intégration de l'économie nationale (CHERFAOUI A, 2002).

Les quantités de lait cru collectées en 2012, illustrées dans la figure (03) ci-après, ne représentent que 23% seulement de la production nationale. Toutefois elles ont fortement progressé depuis 2009 puisque multipliées de 2,4 entre 2009 et 2012 en passant de 300 millions de litres à 719 millions de litres. Ceci est probablement en relation avec à l'amélioration du prix de cession du lait cru qui atteint les 30 DA en 2010 (prix plancher) (MESLEM M, 2012) , ajoutant à cela les incitations financières aux producteurs de lait cru pour stimuler la productivité et aux collecteurs de lait cru pour stimuler la collecte, qui

sont respectivement de 12DA par litre de lait produit et 05 DA par litre de lait collecté (Décision n° 307 du 02 mai 2009).

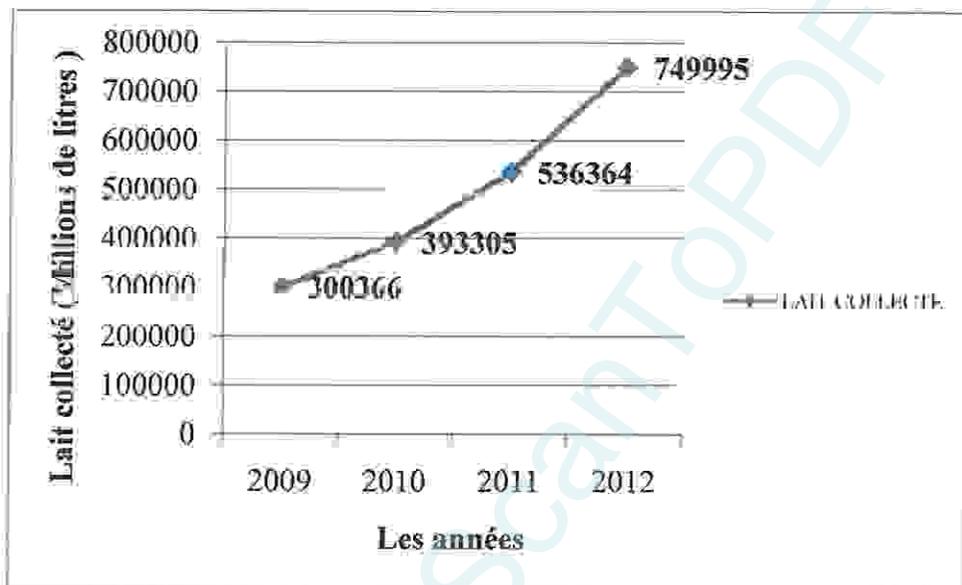


Figure 03: Evolution de la collecte de lait cru en Algérie de 2009 à 2012

(Unité : 10^3 litres)

(Source : MADR, 2013)

I.2. Les importations

Le marché international du lait a une influence importante sur le fonctionnement des segments de la filière laitière en Algérie.

L'Algérie a importé près de 45% des disponibilités en lait en 2012, soit 2,75 Milliards de litres équivalents lait, répartis comme suit : 290 000 Tonnes de poudre de lait, 1430 Tonnes de Matière Grasse de Lait Anhydre (MGLA) et 26 500 Tonnes de fromage (CNIS, 2013) Sur la base d'un prix de cession aux laïteries conventionnées de 159 DA/kg pour la fabrication du LPC demi écrémé, le montant des subventions sur cette matière première était de 26,6 Milliards de dinars 5 (Bulletin Infos ELEVAGES, Juin 2013).

Le classement mondial des principaux importateurs de produits laitiers, en 2012, classe l'Algérie en troisième position après la Chine et la Russie (Marchés mondiaux des produits laitiers en 2012, Mai 2013).

1.3. La consommation de lait

En Algérie, le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire de chacun, quel que soit son revenu. Une enquête menée sur les ménages algériens fait ressortir que la catégorie de produits « lait et produits laitiers » occupe la 4ème position avec (7,5%) du total des dépenses de ces ménages, après les céréales (24,6%) , viande rouge (18,4%) et légumes et fruits frais (13,7%) (BOUAZOUNI, 2008).

La consommation de lait a connu une augmentation rapide, elle passe successivement de 54l/habitant/an en 1970 à 117 l/hab/an en 1990, pour atteindre les 120 l de nos jours (KACIMI EI HASSANI, 2013).

La consommation est estimée indirectement à partir de la production de lait par les troupeaux nationaux à laquelle on a ajouté le lait et les produits laitiers importés et soustrait les exportations, qui sont du reste négligeables (DJERMOUN et CHEHAT, 2012).

Lait consommé = (lait produit localement + lait et produits laitiers importés) – lait et produits laitiers exportés

Sur le plan Maghrébin, l'Algérie vient en tête en matière de consommation du lait. En effet, l'algérien consomme environs 148 litres/habitant/an, contre 65 l/habitant/an au Maroc et 110 l/habitant/an en Tunisie (ONIL, 2013 in AIT LHADI, 2015).

Les populations à faibles revenus recourent généralement à la consommation de lait, afin de combler le déficit en protéines d'origine animale, parce que, d'une part, le lait est un produit très riche en nutriments, et peut suppléer à d'autres produits coûteux tels que la viande par exemple et, d'autre part, son prix est soutenu par l'Etat.

1.3.1. Prix de production à la ferme

Le coût de production d'un litre de lait cru, pour les exploitations, suivies par le C.I.Z., durant la campagne 2012-2013, est évalué à 38,13 DA/ l (Bilan C.I.Z, 2013).

1.3.2. Les Prix de livraison du lait cru

Le lait est livré aux laiteries à un prix variant entre 30Da / l, pour les laiteries du groupe GIPLAIT, et 35 à 37 Da pour les laiteries privées telles que le groupe DANONE Algérie et SOUMMAM. Ajoutant à cela, une bonification de 0,50 DA par gramme de Matière Grasse (MG) par litre en plus, au-dessus de 34 grammes de MG par litre. Ou bien une réfaction de 0,50 DA/ g de MG/ l, en moins, en dessous de 34 grammes de MG. Et une

prime de 12 DA/l de lait produit accordée aux éleveurs adhérents au dispositif d'incitations financières à la livraison, la collecte et l'intégration du lait cru, mis en application depuis 2009 (Décision n° 307 du 02 mai 2009).

I.3.3. Prix du lait pasteurisé conditionné en sachet

Le prix du litre de lait partiellement écrémé (15 à 20 gramme de MG par litre) pasteurisé est fixé, par le Décret exécutif 01/050 du 12/02/2001, à 25,00 DA le litre au consommateur. Le prix du litre de lait sortie usine est fixé à 23,35 DA /l, la marge distributeur gros est fixée à 0,75 DA /l, et la marge détaillant 0,90 DA/l.

I.4. L'élevage en Algérie

L'élevage est très important dans le développement des pays, surtout pour les sociétés grandes consommatrices de protéines animales, spécialement le lait comme l'Algérie. Cependant, le développement du secteur de la production laitière nécessite d'abord de mettre en évidence les obstacles qui freinent son essor afin de pouvoir augmenter les productions.

En Algérie, l'élevage ovin prédomine, il représente 78% du total des effectif, suivi par les caprins 14%, puis l'élevage bovin qui représente seulement 6% de l'effectif globale dont 58% des vaches laitières (NADJRAOUI A, 2001).

La population locale représente environ 78% du cheptel total, alors que le cheptel importé et les produits de croisement avec le bovin autochtone sont évalués à environ 22% dont 59% sont localisés au Nord-est, 22% au centre, 14% au Nord-ouest et seulement 5% au sud du pays. (MADR, 2003).

Le dromadaire est présent dans 17 de ces wilayat (8 sahariennes et 9 steppique) avec 268.560 têtes en 2005 (ANONYME, 2006 in CHATHOUNA F., 2011), 75% du cheptel dans les Wilayat saharienne (Ouargla Ghardaïa, El-Oued, Tamanrasset, Illizi, Adrar, Tindouf et Béchar et 25% du cheptel dans neuf wilayat steppiques (Biskra, Tébessa, Koechel, Batna, Djelfa, El-Bayad, Naâma, Laghouat et M'sila) (CHETHOUNA, 2011).

I.4.1. Les races bovines Algérienne

Le cheptel bovin se caractérise par la présence de trois types distincts dont deux sont orientés principalement vers la production laitière.

Le bovin local est représenté essentiellement par la petite *Brune de l'Atlas*. Tandis que le bovin importé est représenté particulièrement par : *la Holstein, la Montbéliarde, la Brune des Alpes, la Limousine, et la Tarentaise*. Il existe même des produits de croisement entre bovin local et importé (FELIACHI, 2003).

1.4.1.1. Les races locales (BLL)

Le BLL est beaucoup plus orienté vers la production de viande, sa production de lait est destinée à l'alimentation des jeunes animaux. Le BLL est subdivisé en rameaux répartis au nord de l'Algérie, leurs dénominations est suivant la région citons-en la race

- **Cheurfa localisée à Annaba et El-tarf** : à robe blanchâtre, vivant en zones prés forestière
- **La Guelmoise à Guelma** : pelage gris foncé, vivant en zone forestière ;
- **La Kabyle en Kabylie** ;
- **La Sétifienne à Sétif** : à pelage noirâtre, s'adapte bien aux conditions rustiques
- **la Chélifienne dans la vallée du Chélif** : caractérise par pelage fauve.

(Ministère de l'agriculture, cité par NADJRAOUI, 2001).

L'ensemble BLL et BLA représentait 72 % de l'effectif national de vaches laitières, en 2012 (AIT LHADI, 2015).

1.4.1.2. Les races améliorées (BLA)

C'est un ensemble constitué de croisements non contrôlé entre la race locale « Brune de l'Atlas » et les différentes races importées pour l'amélioration de la production, ces races importées qui ont un potentiel génétique élevé, mais leurs performances se diminuent par rapport à leurs pays d'origine (NADJRAOUI, 2001), les effectifs sont estimés de 555000 têtes, ils représentent 42 à 43% du cheptel national et assurent 40% de la production du lait (BENCHERIF, 2001). Sont localise dans les zones de montagnes et forestière.

1.4.1.1. Les races modernes (BLM)

Les races dites Bovin Laitier Moderne ou bien « BLM », sont des races importées principalement des pays de l'Union Européenne.

Le BLM est hautement productif, conduit en intensif, dans les zones de plaines et dans les périmètres irrigués. Il comprend essentiellement les races de robe pie rouget elles que la Montbéliarde (Française) et la Fleckvieh (Autrichienne).

L'élevage de ces deux race est localisé en grande partie en zone de montagne et hauts plateaux, citons-en la willaya de Sétif qui est considérée comme l'un des plus grands bassins laitiers d'Algérie. D'autres races laitières sont également introduites, de robe Pie Noire telles que la Pie Noire Holstein et la Frisonne Pie Noire. L'élevage de ces dernières est localisé principalement en Zone littorale.

En l'an 2012, les vaches de races « BLM » représentait 28 % de l'effectif national des vaches laitières. (BENCHERIF, 2001)

I.4.2. La population dromadaires Algérienne

Les différentes races rencontrées en Algérie se retrouvent dans les trois pays d'Afrique du Nord, ce sont des races de selle, de bât et de trait. Il s'agit des races suivantes

I.4.2.1. Le Chaambi :

Très bon pour le transport, moyen pour la selle. Répartition va du grand ERG Occidental au grand ERG Oriental. On le retrouve aussi dans le Metlili des Chaambas.

I.4.2.2. L'Ouled Sidi Cheikh :

C'est un animal de selle. On le trouve dans les hauts plateaux du grand ERG Occidental (BENHADID DALILA, 2010).

I.4.2.3. Le Saharaoui :

Est issu du croisement Chaambi et Ouled Sidi Cheikh. C'est un excellent méhari. Son territoire va du grand ERG Occidental au Centre du Sahara.

I.4.2.4. L'Ait Khebbach :

Est un animal de bât. On le trouve dans l'aire Sud-Ouest (BENHADID DALILA, 2010).

I.4.2.5. Le Chameau de la Steppe :

Il est utilisé pour le nomadisme rapproché. On le trouve aux limites Sud de la steppe.

I.4.2.6. Le Targui ou race des Touaregs du Nord :

Excellent méhari, animal de selle par excellence souvent recherché au Sahara comme reproducteur. Réparti dans le Hoggar et le Sahara Central (BENHADID DALILA, 2010).

I.4.2.7. L'Ajjer :

Bon marcheur et porteur. Se trouve dans le Tassili d'Ajjer (BENHADID DALILA, 2010).

I.4.2.8. Le Reguibi :

Très bon méhari. Il est réparti dans le Sahara Occidental, le Sud Orannais (Béchar, Tindouf). Son berceau : Oum El Assel (Reguibet). (BENHADID, D, 2010).

1.4.2.9. Le Chameau de l'Aftouh :

Utilisé comme animal de trait et de bât. On le trouve aussi dans la région des Reguibet (Tindouf, Bechar) (BEN AISSA, 1989 in MADJOUR, A.2014).

I.5. Structure générale de la filière lait en Algérie

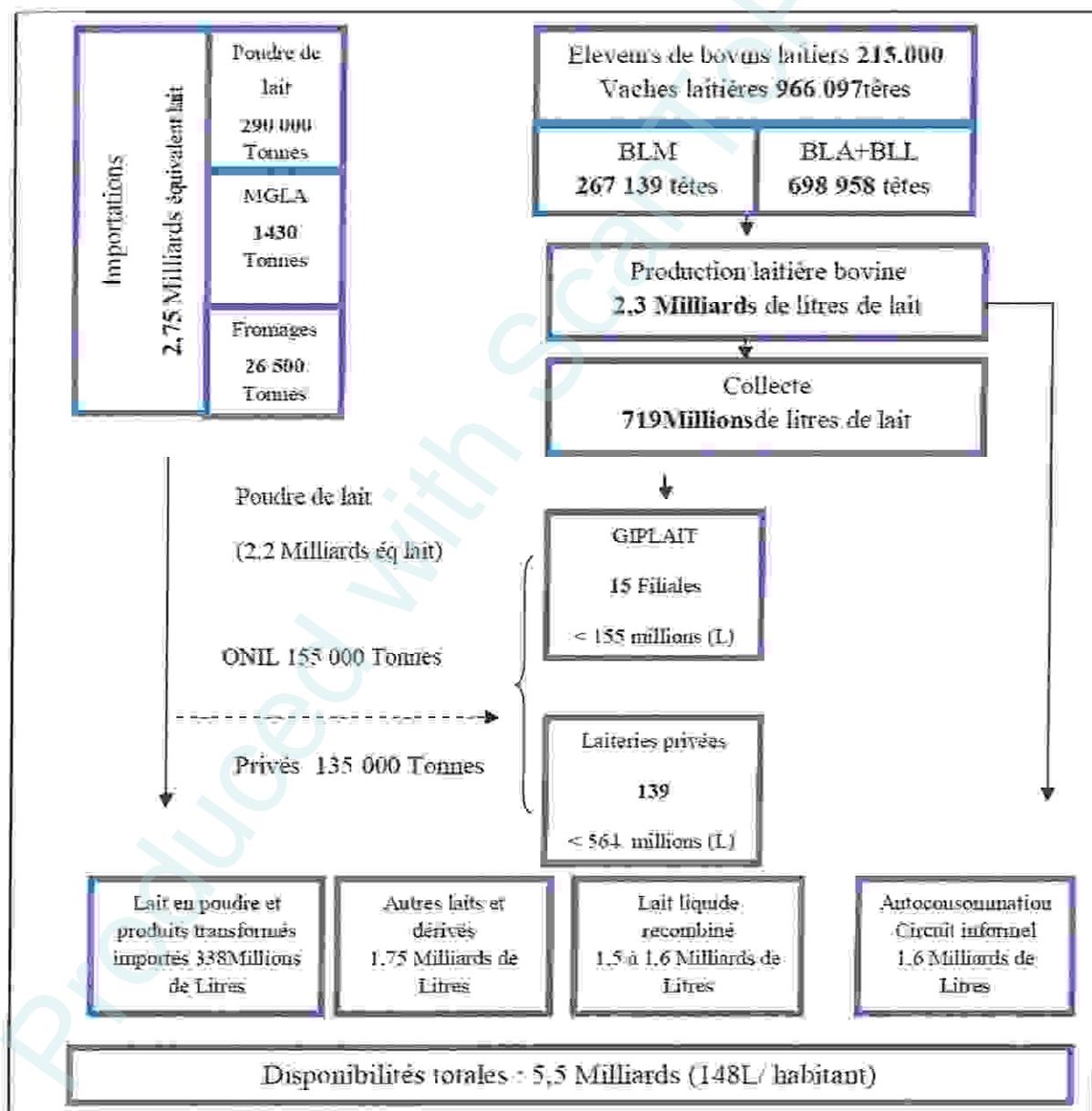


Figure 04 : Structure générale de la filière lait en Algérie.

(Source : Schéma élaboré à partir des données du MADR, CNIS et ONIL 2013)

Chapitre II : La composition de lait

Introduction

Le lait est un liquide physiologique fabriqué par l'organisme des mammifères, sécréter par la mamelle, est extrait par la traite. Cette opération se fait de façon manuelle ou mécanique.

La production du lait est basée sur l'étude d'une courbe de lactation : la connaissance de cette courbe est indispensable au cours du cycle de lactation. La composition du lait de différentes espèces est variable. La plus grande part du lait consommé par l'homme est le lait de vache. Ce sont surtout les propriétés nutritionnelles des composants du lait qui le rend si précieux, indépendamment du lait lui-même, dont l'équilibre subtil des composants fait un aliment de choix (BENYAROU M, 2016).

La qualité du lait représente un grand intérêt pour sa consommation. Cette qualité repose essentiellement sur sa teneur en matière utile (matière grasse, matière protéique), glucides, vitamines, sels minéraux et autres constituants. Ces teneurs sont variables selon l'espèce, la race, le stade de lactation, le régime alimentaire et les conditions d'élevages (BENYAROU M, 2016).

II.1 Définitions légales données au lait

Le lait est le produit de sécrétion des glandes mammaires des mammifères, comme la vache. Du point de vue physicochimique, le lait est un produit très complexe. Une connaissance approfondie de sa composition, de sa structure et de ses propriétés physiques et chimiques est indispensables à la compréhension des transformations du lait et des produits obtenus lors des différents traitements industriels (CAROLE L. VIGNOLA C, 2002).

Selon le congrès international de la répression des fraudes en 1909 le lait est le produit intégral de la traite totale, et interrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie, et non surmenée (CRAPLET et al, 1973 in BENYAROU M, 2016).

Le lait est liquide complexe produit uniquement par les femelles mammifères. La fonction primordiale du lait est de fournir les nutriments requis par la santé, et la croissance de nouveau-né.

Le lait est un édifice physico- chimique complexe qui contient des trésors de richesses nutritionnelles, celles-ci sont constituées principalement de quatre nutriments qui

sont les protéines, les glucides, les lipides et, les sels minéraux (VEISSEYRE, 1961 in BENYAROU M, 2016).

II.2. Origine du lait :

Le lait est un produit complexe élaboré à partir du sang et des produits de la nutrition dans les glandes mammaires, qui comprennent des cellules dites acini de sécrétion, des canaux galactophores, et des citernes permettant d'excrétion (LUQUET, 1985 in MAKROUD H, 2011).

Le lait synthétisé dans les cellules mammaires est secrété dans la lumière des acini d'où il peut transiter des canaux de plus en plus gros, qui convergent vers la citerne de la glande juste avant la traite.

II.3. La composition de lait

Il existe donc deux types de lait, en proportions variables selon la race, l'espèce, l'individu. Ils sont le lait citernal relativement facile à récupérer, et le lait alvéolaire, plus difficile à obtenir (DAURIER et al. 1994).

FRANWORTH et MAINVILLE (2010) évoquent que le lait est reconnu depuis longtemps comme étant un aliment bon pour la santé. Source de calcium et de protéines, il peut être ajouté à notre régime sous plusieurs formes. Les laits sont les seuls aliments naturels complets qui existent, chacun d'eux étant adapté à la race qu'il permet de développer (MITTAINÉ, 1980).

Selon FAVIER (1985), le lait est une source importante de protéines de très bonne qualité, riches en acides aminés essentiels, tout particulièrement en lysine qui est par excellence l'acide aminé de la croissance. Ses lipides, caractérisés par rapport aux autres corps gras alimentaires par une forte proportion d'acides gras à chaîne courte, sont beaucoup plus riches en acides gras saturés qu'en acides gras insaturés. Ils véhiculent par ailleurs des quantités appréciables de cholestérol et de vitamine A ainsi que de faibles quantités de vitamine D et E.

Les principaux constituants du lait par ordre croissant selon POUGHEON et GOURSAUD(2001) sont :

- L'eau, très majoritaire,
- Les glucides principalement représentés par le lactose,
- Les lipides, essentiellement des triglycérides rassemblés en globules gras,
- Les sels minéraux à l'état ionique et moléculaire,

- Les protéines, caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles,
- Les éléments à l'état de trace mais au rôle biologique important, enzymes, vitamines et oligoéléments.

FREDOT (2006) rappelle que le lait est constitué de quatre phases :

- Une émulsion de matières grasses ou phase grasse constituée de globules gras et de vitamines liposolubles (A, D).
- Une phase colloïdale qui est une suspension de caséines sous forme de micelle.
- Une phase aqueuse qui contient les constituants solubles du lait (protéines solubles, lactose, vitamines B et C, sels minéraux, azote non protéique).
- Une phase gazeuse composée d'O₂, d'azote et de CO₂ dissous qui représentent environ 5 % du volume du lait.

II.3.1. Propriétés physiques et organoleptiques

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique et la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (AMIOT et al. 2002).

II.3.1.1 Caractéristiques organoleptiques :

VIERLING (2003) rapporte que l'aspect, l'odeur, la saveur, la texture ne peuvent être précisés qu'en comparaison avec un lait frais.

II.3.1.1.1. La couleur :

Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse, aux pigments de carotène (la vache transforme le B-carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait (FREDOT, 2005. REUMONT (2009) explique que dans le lait, deux composants, les lipides sous forme de globules de matière grasse et les protéines sous forme de micelles de caséines diffractent la lumière. Ces agrégats dispersent les rayons lumineux sans les absorber et le rayonnement qu'ils renvoient, est identique en composition au rayonnement solaire, à savoir une lumière blanche.

II.3.1.1.2 L'Odeur :

Elle est toujours faible et variable en fonction de l'alimentation de la femelle productrice. Le lait n'as pas d'odeur propre, il s'en charge facilement au contact de

réipients mal odorants, mal lavés. C'est surtout la matière grasse qui réalise fortement ces fixations. Lors de l'acidification du lait. L'odeur devient aigrelette sous l'influence de la formation d'acide lactique (CHETOUNE, 1982).

II.3.1.3 Saveur :

La saveur normale d'un bon lait est agréable et légèrement sucré, ce qui est principalement due à la présence de matière grasse, la saveur du lait se compose de son goût et de son odeur (IIOROLA, 2002).

II.4. Les caractéristiques physico-chimiques du lait

Le lait présente des caractéristiques liées à sa nature biologique à savoir variabilité, complexité, hétérogénéité, et altérabilité (ADRIAN et al, 1987).

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique, la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (le tableau n°02).

Tableau n°02 : Caractéristiques physico-chimiques du lait de vache et de chamelle

	Dromadaire		Vache	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
PH	6,51	0,12	6,65	0,02
Acidité titrable	15,6	1,4	16	1
Densité	1,028	0,003	1,032	0,001

(KAMOUN, 1995)

II.4.1. Le PH

Le pH du lait change d'une espèce à une autre, étant donné les différences de la composition chimique, notamment en caséine et en phosphate et aussi selon les conditions environnementales (ALAIS C., 1984 in CONTES S., 2008). Le pH du lait de vache est compris entre 6,5 et 6,7 (GOURSAUD, 1985 In CONTES S., 2008).

Le pH du lait camelin frais se situe entre 6,0 et 6,7 cité par (EL-HADI SULIEMAN *et al.* 2006 In GHALEM R., 2016) et (KHASKHELI *et al.* 2005; MEHAIA, *et al.* 1979 In GHALEM R., 2016).

II.4.2. La densité

La densité de lait d'une espèce donnée, n'est pas une valeur constante, elle varie d'une part, proportionnellement avec la concentration des éléments dissous et en suspension et d'autre part, avec la proportion de la matière grasse. La densité de lait de vache est comprise entre 1030 et 1033 à une température de 20°C, à des températures différentes, il faut effectuer une correction. La densité est mesurée par le thermo-lactodensimètre (ALAIS, 1984 In CONTES S., 2008). D'après VIGNOLA, (2002),

La densité du lait chamelle oscille entre 1.025 à 1.032 avec une moyenne de 1.029. L'écémage du lait augmente sa densité, celle-ci s'accroît d'autant plus que la quantité de matière grasse est réduite. Et se situe entre 1.022 à 1.032 selon (WANGOH *et al.* 1998; CHERFI, 2002).

II.4.3. L'acidité

L'acidité de lait est une notion importante pour l'industrie laitière. Elle permet de juger l'état de conservation du lait. Elle résulte d'une titration qui consiste à ajouter au lait un volume nécessaire de solution alcaline titrée pour atteindre le point de virage d'un indicateur, en générale la phénophtaléine. Elle est exprimée en "degré Dornic" (°D), ce dernier exprime la teneur en acide lactique: 1°D = 0,1g d'acide lactique. L'acidité titrable est comprise entre 15°D et 18°D (ALAIS, 1984 In CONTES S., 2008). Elle varie entre 0,13 et 0,17% d'équivalent d'acide lactique (VIGNOLA, 2002).

Les valeurs de l'acidité titrable exprimée en degré Dornic, du lait camelin varient d'un auteur à l'autre. Elle est de l'ordre de 15,6°D selon KAMOUN (1995) ; BADAOU (2000) et égale à 16±0,91 selon GUERRADI (1998).selon CHETHOUNA, 2011 l'acidité titrable de l'ordre de 18°D ±0,79.

II.4.4. Le point de congélation

Le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Il peut varier de $-0,530\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $-0,575\text{ }^{\circ}\text{C}$ avec une moyenne de $-0,555\text{ }^{\circ}\text{C}$. Un point de congélation supérieur à $-0,530\text{ }^{\circ}\text{C}$ permet de soupçonner une addition d'eau au lait. On vérifie le point de congélation du lait à l'aide d'une cryoscopie (VICINOJA, 2002).

Le point de congélation du lait de chamelle variant de $-0,57\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $-0,61\text{ }^{\circ}\text{C}$ (WANGHOH *et al*, 1998).

II.4.5. Le point d'ébullition

On définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi, comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés. Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit $100,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cette propriété physique diminue avec la pression. On applique ce principe dans les procédés de concentration du lait (VIGNOLA, 2002).

II.4.6. La conductivité électrique

L'eau pure offre au passage du courant électrique une résistance considérable. Sa conductivité spécifique est très faible : $0,5 \times 10^{-6}\text{ mS}$ (inverse de ohm/cm). Dans le lait, la présence d'électrolytes minéraux (chlorures, phosphates, citrates), principalement, et d'ions colloïdaux, secondairement, diminue la résistance au passage du courant. La conductivité du lait varie avec la température. On la mesure le plus souvent à 20° . Les valeurs moyennes pour les différentes espèces sont situées entre : 40×10^{-4} et 50×10^{-4} (VIGNOLA, 2002).

II.5. Les caractéristiques chimiques du lait

Le tableau n°03 décrit la composition moyenne du lait de différentes espèces. Cette composition varie selon différents facteurs liés aux animaux, les principaux étant l'individualité, la race, la période de lactation, l'alimentation, la saison, l'âge. Pour

connaître la composition exacte d'un échantillon de lait, il est indispensable de faire une analyse quantitative de chacun des constituants majeurs.

Tableau n° 03 : Composition moyenne du lait de différentes espèces animales

Animaux	Eau(%)	Matière grasse (%)	Protéines (%)	Glucides (%)	Minéraux(%)
Vache	87,5	3,7	3,2	4,6	0,8
Chèvre	87,0	3,8	2,9	4,4	0,9
Brebis	81,5	7,4	5,3	4,8	1,0
Chamelle	87,6	5,4	3,0	3,3	0,7
Jument	88,9	1,9	2,5	6,2	0,5

(Source : VIGNOLA, 2002)

II.5.1. L'eau

L'eau est un élément quantitativement le plus important, elle représente environ 9/10 (81 à 87 %) du lait (ANONYME, 2000) jusqu'au à peu près de 90% d'eau qui provient via l'apport sanguin, de l'eau de boisson ingérée, de l'eau des aliments, et de l'eau produite par les réactions chimiques du corps.

D'après AMIOT et al. (2002), l'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion. La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire. Ce caractère polaire lui permet de former une solution vraie avec les substances polaires telles que les glucides, les minéraux et une solution colloïdale avec les protéines hydrophiles du sérum. Puisque les matières grasses possèdent un caractère non polaire (ou hydrophobe), elles ne pourront se dissoudre et formeront une émulsion du type huile dans l'eau. Il en est de même pour les micelles de caséines qui formeront une suspension colloïdale puisqu'elles sont solides.

II.5.2. Le lactose

MATHIEU(1999) évoque que le lait contient des glucides essentiellement représentés par le lactose, son constituant le plus abondant après l'eau. Sa molécule $C_{12}H_{22}O_{11}$, est constituée d'un résidu galactose uni à un résidu glucose. Le lactose est

synthétisé dans les cellules des acini à partir du glucose sanguin. Celui-ci est en grande partie produit par le foie.

Le lactose est quasiment le seul glucide du lait de vache et représente 99% des glucides du lait de monogastriques. Sa teneur est très stable entre 48 et 50 g/l dans le lait de vache.

Cette teneur présente de faibles variations dans le sens inverse des variations du taux butyreux. Le lactose est un sucre spécifique du lait (HODEN P et COULON H., 1991 In GHAOUES S., 2011).

II.5.3. La matière grasse

JEANTET et al., (2008) rapportent que la matière grasse est présente dans le lait sous forme de globules gras de diamètre de 0.1 à 10µm et est essentiellement constitué d triglycérides (98%). La matière grasse du lait de vache représente à elle seule la moitié de l'apport énergétique du lait. Elle est constituée de 65% d'acides gras saturés et de 35% d'acides gras insaturés

La matière grasse du lait est produite principalement à partir des acides gras volatils (acides acétique et butyrique). Le premier est formé principalement à partir des glucides pariétaux des fourrages (cellulose) et le second à partir des glucides rapidement fermentescibles (sucre de betterave). Une partie de la matière grasse du lait provient de la mobilisation des réserves lipidiques de la vache (jusqu'à 60 kg). Sous certaines conditions, des graisses alimentaires peuvent également contribuer à la formation de la matière grasse du lait (STOLL W., 2003).

II.5.4. La matière azotée

Selon (LUQUET., 1986 In BOUGHAKOUR ERRAHMANT K et DJEGHLAL S., 2015), on distingue deux types de matières azotées dans le lait:

- Les matières azotées non protéiques pour 5%.
- Les protéines pour 95%.

a) Protéines :

Elles constituent avec les sels la partie la plus complexe du lait. Leur importance tient à plusieurs raisons : quatrième groupe de substances par son abondance après l'eau, le

lactose et les matières grasses (MATHIEU, 1998 In BOUGHAKOUR ERRAHMANI K et DJEGHLAL S., 2015).

On distingue deux grands groupes de protéines dans le lait : les caséines et les protéines (POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

- Les caséines ont une teneur de 27 g/l ; elles se répartissent sous forme micellaire de phosphocaseinate de calcium et elles sont facilement dégradées par toutes protéolytique.
- Les protéines solubles du lactosérum se répartissent entre (LUQUET, 1985 In BOUGHAKOUR ERRAHMANI K et DJEGHLAL S., 2015):
 - Les albumines : β lactoglobuline : 3 g
Lactalbumine : 1,2 g
Sérum albumine : 0,4 g
 - Les globulines : Immunoglobulines : 0,7 g
Lacto-transferrine : 0,3 g
- les enzymes : Lipase, protéase, phosphatase alcaline, Xanthine-oxydase, lactoperoxydase

La majeure partie des protéines du lait est naturellement synthétisée dans les cellules sécrétoires de la glande mammaire. Cependant certaines proviennent de plasmocytes, spécialisés, d'autres du sang (RIBADEAU-DUMAS et GRAPPIN, 1989).

b) Matières azotées non protéiques (ANP) :

Il représente chez la vache 5% de l'azote total du lait. Il est essentiellement constitué par l'urée (33 à 79% de l'azote non protéique du lait). On y trouve également et par ordre d'importance les acides aminés, l'acide urique, l'ammoniac, la créatinine. Il y a une corrélation étroite entre la teneur en urée du lait et celle du sang (HANZEN, 1999).

II.5. 5. L'extrait sec

C'est l'ensemble des substances présentes dans le lait à l'exclusion de l'eau. La teneur en extrait sec du lait se diffère selon l'espèce (100-600 g/l). La cause de cette différence est essentiellement due à la teneur en matière grasses (ALAIS, 1984).

II.5. 6 Sels minéraux les constituants salins

Selon GAUCHERON(2004), le lait contient des quantités importantes de différents minéraux. Les principaux minéraux sont calcium, magnésium, sodium et potassium pour les cations et phosphate, chlorure et citrate pour les anions.

Les sels minéraux présents dans le lait de chamelle sont aussi diversifiés que ceux rencontrés dans le lait de vache. On y dénombre en effet des macro et des oligo-éléments qui se trouvent sous forme de sels (phosphates, chlorures et citrates) ou de métaux divers (sodium, potassium, magnésium, calcium, fer, cuivre, zinc...etc.). Au niveau quantitatif, si la composition en macroéléments (Na, K, Ca, Mg (...est relativement similaire à celle du lait bovin, le lait camelin se caractérise néanmoins par des taux plus élevés en oligo-éléments (CHETHOUNA., 2012).

II.5.7. Les vitamines

Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser. On les retrouve en très petite quantité dans les aliments. Le lait figure parmi les aliments qui contiennent la plus grande variété de vitamines, toute fois, les teneurs sont souvent assez faibles (JUILLARD V, RICHARD J., 1996).

Les vitamines du lait sont prélevées directement du sang. On trouve en abondance les vitamines A, D, B2, mais on retrouve à un faible taux de la vitamine C (VIGNOLA, 2002). On classe les vitamines en deux grandes catégories :

- ✓ Les vitamines hydrosolubles: la richesse de lait en vitamine B, C est régulièrement élevée quelque soit la saison et le régime alimentaire.
- ✓ Les vitamines liposolubles: A, D, E, K, qui leurs taux dépendent de nombreux facteurs notamment alimentaires.

- ✓ Le lait renferme un taux élevé de vitamine A lorsque le rationnement des animaux est riche en herbes fraîches (fourrage vert) (ROY, 1951; WOLTER, 1997).

La composition en vitamines du lait de dromadaire diffère de celle du lait de vache par une teneur en vitamine C un peu supérieure.

II.5.8. Les enzyme

POUGHEON(2001) définit les enzymes comme des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques.

Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des constituants natifs. Une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras mais le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes : la distinction entre éléments natifs et éléments extérieurs n'est donc pas facile.

Principaux enzymes du lait :

Le lait contient principalement trois groupes d'enzymes : les hydrolases, Les déshydrogénases (ou oxydases) et les oxygénases. Les deux principaux facteurs qui influent sur l'activité enzymatique sont le pH et la température. En effet, chaque enzyme possède un pH et une température d'activité maximale (VIESSEYRE, 1975 BENYAROU M., 2016).

Les enzymes présentes dans le lait sont les lipases, galactase, phosphate, réductase, catalase et peroxydase. Il existe aussi dans le lait des gaz dissous qui sont le gaz carbonique, l'oxygène, l'azote, dont 4 à 5% du volume du lait se retrouve à la sortie de la mamelle (ADRIAN., 1973; ANDER., 1975 In BOUHAMIDA M., 2014).

II.6. Facteurs influençant la composition du lait

Selon COULON (1994) cité par POUGHEON(2001), la composition chimique du lait et ses caractéristiques technologiques varient sous l'effet d'un grand nombre de facteurs.

Ces principaux facteurs de variation sont bien connus, ils sont liés soit à l'animal (facteurs génétiques, stade de lactation, état sanitaire ...) soit au milieu et à la conduite

d'élevage (saison, climat, alimentation). Cependant, si les effets propres de ces facteurs ont été largement étudiés, leurs répercussions pratiques sont parfois plus difficiles à interpréter. La composition du lait est variable elle dépend bien entendu du génotype de la femelle laitière (race, espèce) mais l'âge, la saison, le stade de lactation, l'alimentation sont des facteurs qui peuvent avoir des effets importants sur la composition du lait (POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

II.6.1. Variabilité génétique entre individus

D'après POUGHEON et GOURSAUD (2001), il existe indéniablement des variabilités de composition entre les espèces et les races mais les études de comparaison ne sont pas faciles à mener, car les écarts obtenus lors des contrôles laitiers sont la combinaison des différences génétiques et des conditions d'élevage. Généralement les races les plus laitières présentent un plus faible taux de matières grasses et protéiques or le choix d'une race repose sur un bilan économique global.

C'est pourquoi un éleveur a tendance à privilégier les races qui produisent un lait de composition élevée. Il existe ainsi une variabilité génétique intra race élevée, c'est pourquoi une sélection peut apporter un progrès.

II.6.2.-Stade de lactation

Les teneurs du lait en matières grasses et protéiques évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite. Elles sont élevées en début de lactation (période colostrale), elles chutent jusqu'à un minimum au 2ème mois de lactation après un palier de 15 à 140 jours. Les taux croissent plus rapidement dans les trois derniers mois de lactation (POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

II.6.3. Age ou numéro de lactation

Selon **POUGHEON et GOURSAUD (2001)**, on peut considérer que l'effet de l'âge est très faible sur les quatre premières lactations. On observe une diminution du TB (TB : taux butyreux en g/Kg) de 1% et du taux protéique de 0.6%.

II.6.4. Facteurs alimentaires

L'alimentation n'est pas un des principaux facteurs de variation du lait mais elle est importante car elle peut être modifiée par l'éleveur. Une réduction courte et brutale du niveau de l'alimentation se traduit par une réduction importante de la quantité de lait produite et une baisse variable du taux protéique mais la mobilisation des graisses corporelles entraîne une augmentation très importante du taux butyreux associée à une modification de la composition en matière grasse (augmentation de la part des acides gras à chaînes longues).

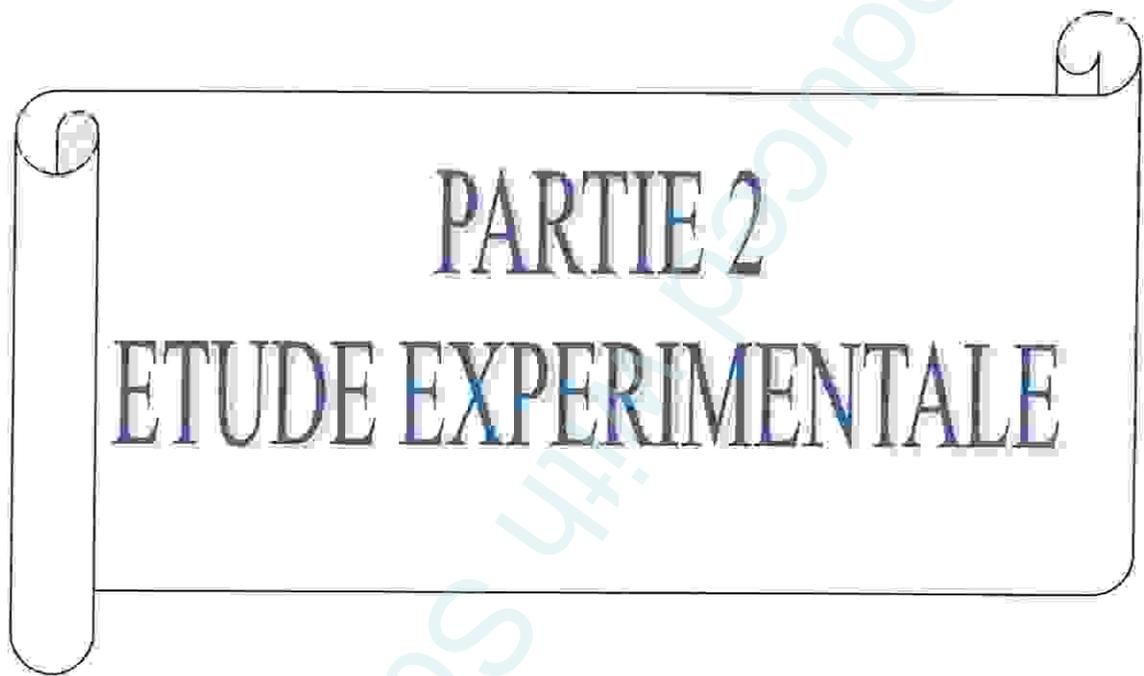
Avec un apport de fourrages à volonté un niveau d'apports azotés conduit à un meilleur taux azoté avec un accroissement de l'apport non protéique (ANP) et des caséines.

L'addition de matières grasses dans la ration induit le plus souvent une baisse du TB. Elle est due à une perturbation des fermentations ruminales, mais elle influence la composition en AG de la matière grasse du lait (**POUGHEON et GOURSAUD, 2001**).

II.6.5. Facteurs climatiques et saisonniers

D'après **POUGHEON et GOURSAUD (2001)**, la saison a une influence importante qui se rajoute aux autres facteurs (alimentation, stade de lactation, âgeetc.) de façon immuable, le TB passe par un minimum en juin – juillet et par un maximum à la fin de l'automne.

La teneur en protéines passe par deux minimums un à la fin de l'hiver et l'autre au milieu de l'été et par deux maximums à la mise à l'herbe et à la fin de la période de pâturage.



PARTIE 2
ETUDE EXPERIMENTALE

Produced with ScantOPDF

MATERIELS ET METHODES

Produced with ScantOPDF

I. Objectifs d'étude

Cette étude vise à répondre à plusieurs objectifs à savoir :

- Analyse des caractères physico-chimique et biochimique du lait de vache et de chamelle ;
- Analyse organoleptique du lait de vache et de chamelle ;
- Comparaison des différents paramètres physico-chimique et biochimique du lait entre les individus de la même espèce issus des différents élevages ;
- Comparaison des différents paramètres physico-chimique et biochimique entre le lait de vache et de chamelle.

II. La période d'étude

Notre étude a été étalée sur une période allant du 19/03/2017 au 10/05/2017.

III. Présentation des régions d'études

III.1. La wilaya de Guelma

III.1.1. Situation géographique

La Wilaya de Guelma se situe au Nord-est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba et Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum El Bouaghi et Tébessa). Elle occupe une position médiane entre le Nord du pays, les Hauts plateaux et le Sud.

La wilaya de Guelma s'étend sur une superficie de 3.686,84 Km².

La wilaya de Guelma est limitrophe aux Wilayas de:

Annaba, au Nord, El Taref, au Nord-est, Souk Ahras, à l'Est, Oum El-Bouaghi, au Sud, Constantine, à l'Ouest, Skikda, au Nord-ouest. La Wilaya de Guelma, créée en 1974, comprend 10 Daïras et 34 Communes.

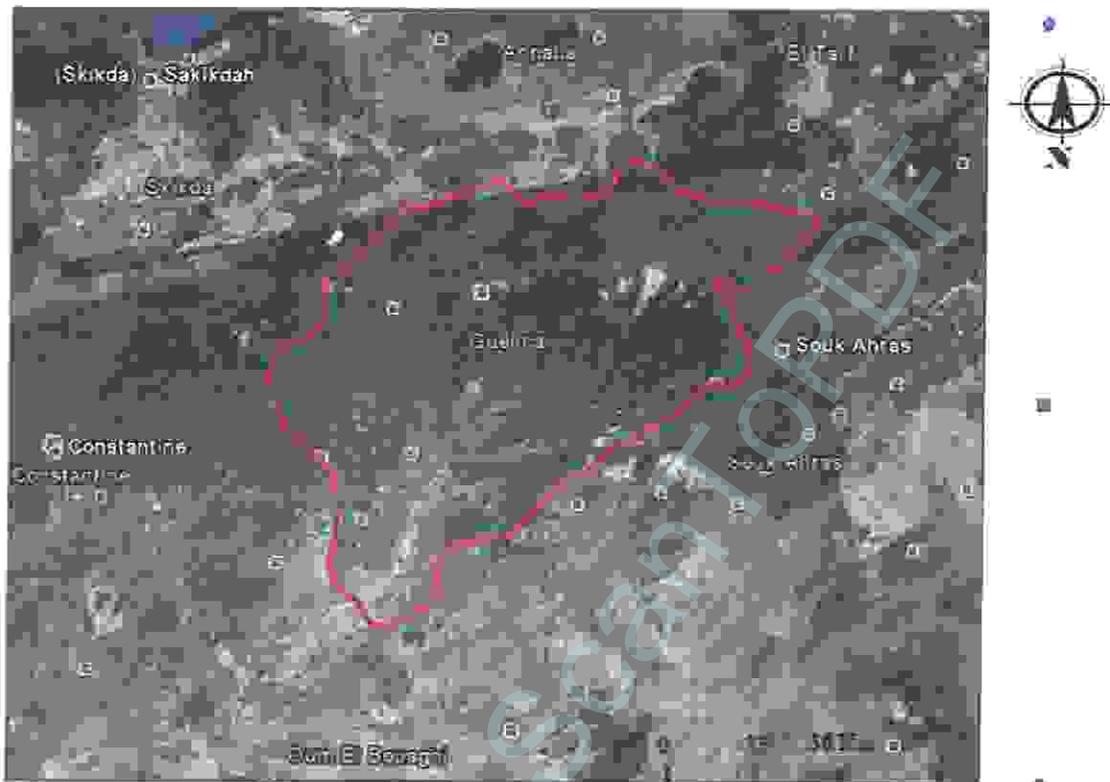


Figure n°05 . Carte géographique de la région de Guelma et ces limites géographiques (Source Google Earth 2010)

III.1.2. Altitude

La l'altitude de la wilaya de Guelma est de 272 mètre/au niveau de la mer

III.1.3. Climatologie de la région

Le territoire de la Wilaya se caractérise par un climat subhumide au centre et au Nord et semi aride vers le Sud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été. La température qui varie de 4° C en hiver à 35,4°C en été, est en moyenne de 17,3° C. Quant à la pluviométrie, on enregistre :

* 654 mm/an à la station de Guelma,

* 627 mm/an à la station d'Ain Larbi ;

* 526 mm/an à la station de Medjez Amar Cette pluviométrie varie de 400 à 500 mm/an au Sud jusqu'à près de 1000 mm/an au Nord. Près de 57% de cette pluviométrie est enregistrée pendant la saison humide (Octobre Mai).

Tableau n° 04 : Moyennes mensuelles des précipitations et des températures de la région de Guelma

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	jan	Fév	mar	avr	mai	jun	jet	Aou
P (mm)	17	38	60	92	74	50	51	32	30	27	5	19
T (°c)	23,4	18,9	14,4	10,6	9,2	10,1	12,2	14,3	18	22,4	26	26,6

Source : (Station météorologique de Belkhier « Guelma »

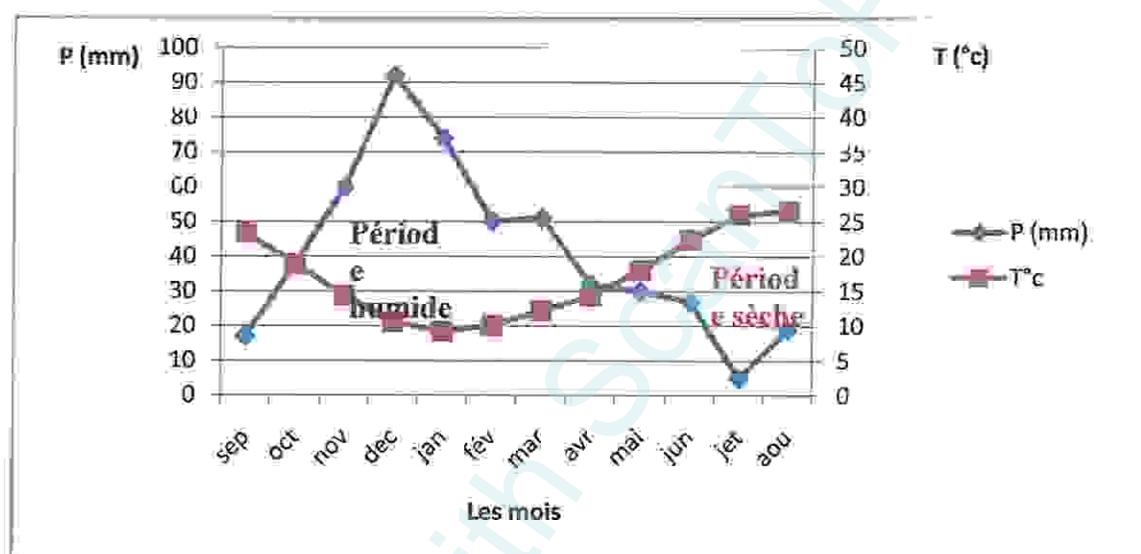


Figure n°06 : Diagramme ombrothermique de la région de Guelma

(Source : Station météorologique de Belkhier wilaya de Guelma)

III.1.4. Potentialités de développement

Le cheptel animal d'élevage dans la région de Guelma est estimé de :

- 70 000 têtes de bovins ;
- 195 000 têtes d'ovins ;
- 42 000 têtes de caprin.

III.2. La région de Biskra

La ville de Biskra est située au Sud-Est de l'Algérie, Elle est délimitée au nord par la wilaya de Batna, au nord-est par la wilaya de Khenchela, au nord ouest par la wilaya de M'Sila, au sud-ouest par la wilaya de Djelfa, au sud-est par la wilaya d'El-Oued et au sud par la wilaya d'Ouargla.

III.2.1. Altitude

La l'altitude de la wilaya de Biskra est de 112 mètre/au niveau de la mer.

III.2.2. Climatologie de la région

La climatologie de la wilaya de Biskra est caractérisée par un climat froid en hiver, chaud et sec en été.

Tableau n°05 : Moyennes mensuelles des précipitations et des températures de la région de Biskra

Mois	Sep	Oct	nov	dec	jan	Fév	Mar	avr	mai	jun	jet	Aug
P (mm)	20	16	18	8	9	8	12	10	13	6	2	6
T (°c)	27,6	22,1	16,3	12,2	11,6	13,3	16,1	20,2	24,9	30,1	33,4	32,5

Source : (Donnée recueillis de la station de Biskra, située à l'aérodrome au sud de la ville à 3 km)

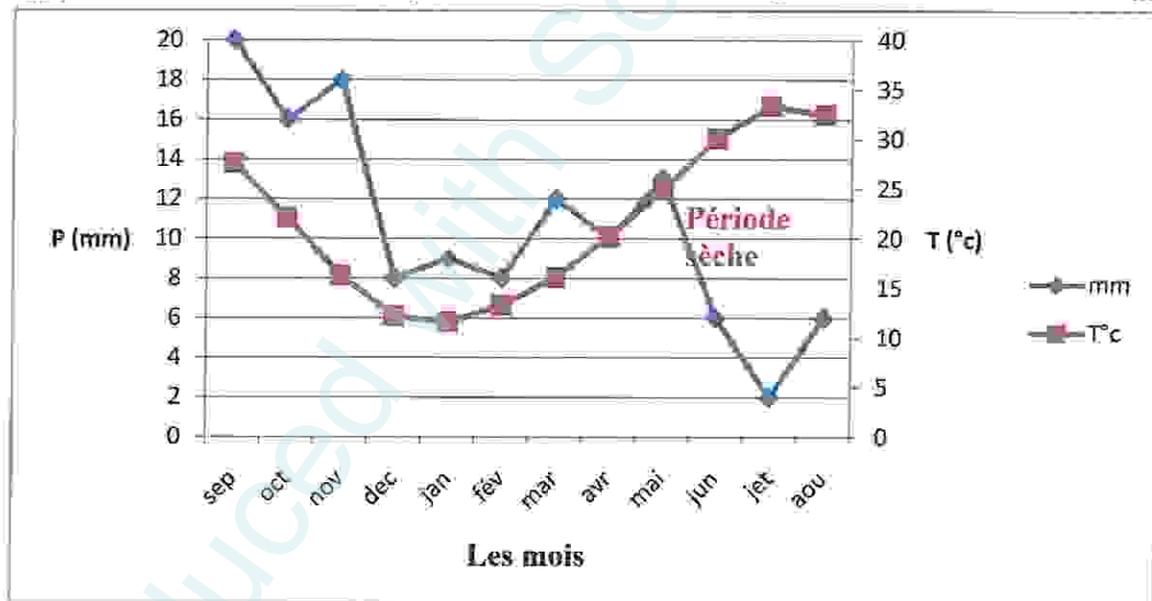


Figure n°07 : Diagramme ombrothermique à la région de Biskra

Source : (Donnée recueillis de la station de Biskra, située à l'aérodrome au sud de la ville à 3km).

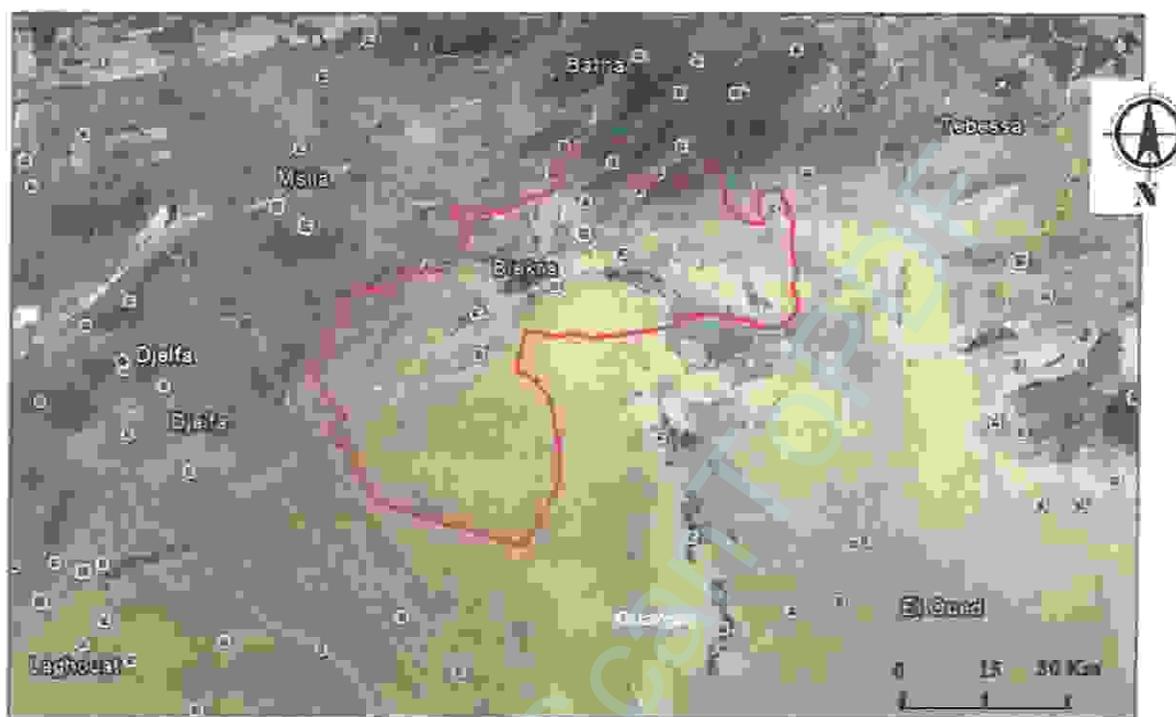


Figure n°08 : Carte géographique de la région de Biskra et ces limites géographiques

(Source Google Earth 2010)

III.3. Présentation de l'unité BENI FOUGUEL d'el fedjouj

III.1. Situation géographique

L'unité BENI FOUGUEL d'El-Fedjouj est une laiterie située dans la zone industrielle de la commune d'El-Fedjouj à 04 Km seulement de chef lieu de la Wilaya de Guelma.

III.2. Rappel historique

Le démarrage des activités de production n'a pu être effectif qu'en 06 JUIN 2002. A l'instar de toute entreprise agro-alimentaire, cette unité dispose d'un laboratoire de contrôle, celui-ci par le biais des analyses physico-chimiques et par quelques analyses bactériologiques effectuées quotidiennement, permet d'orienter les opérations de processus et de rectifier d'éventuelles erreurs de fabrication.



Figure n°10 : Photo d'un dromadaire Targui

IV.1.1.2. Le lait de chamelle

Il s'agit de 7 échantillons du lait collecté, pendant la période de Mars et Mai à partir de troupeaux de dromadaire de la population sahraoui de la région de sud-est : Biskra

IV.1.1.3. Le lait de vache

Notre échantillon est composé de 8 vaches laitières de la race Holstein pie noire, collecté pendant la période de Mars et Mai issu de la traite du matin, réparties sur les deux fermes se situées dans la région de Guelma (Ain Makhouf, Hammam N°baïl) qui ont été retenues pour le l'analyse des caractères physicochimiques

IV.1.2. Matériel d'analyse

- L'eau distillé
- Lactoscan de type (MCC).

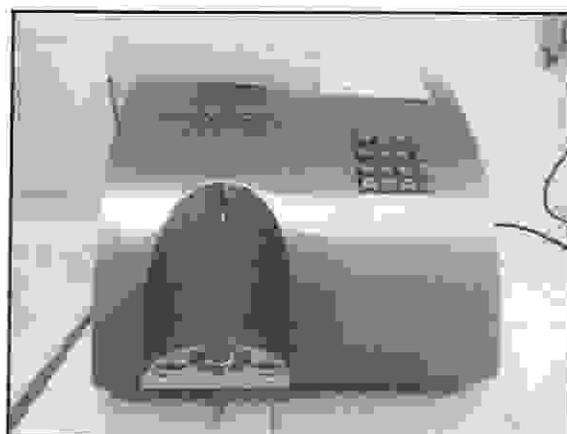


Figure n°11 : photo montre le lactoscan (MCC)

III.3. Mission de l'entreprise

Transformation et distribution du lait.

III.4. L'organigramme de l'unité

L'administration est présentée par le directeur général, le secrétaire et le comptable.

La production est présentée par le chef de service et deux équipes de maintenance et de production, l'une travaille du 6 heures du matin jusqu'à 14 heures et l'autre de 14 heures à 22 heures de soir .

Service de laboratoire présente par un responsable et deux agents de laboratoire

IV. Matériel et méthode

IV.1. Matériel

IV.1.1. Matériel biologique

IV.1.1.1. Les animaux

- 8 Vaches de race Prim Holstein pie noire



Figure n°09 : Photo de la race Holstein pie noire

- 7 Chamelles de race Arbia



Figure n°10 : Photo d'un dromadaire Targui

IV.1.1.2. Le lait de chamelle

Il s'agit de 7 échantillons du lait collecté, pendant la période de Mars et Mai à partir de troupeaux de dromadaire de la population sahraoui de la région de sud-est : Biskra

IV.1.1.3. Le lait de vache

Notre échantillon est composé de 8 vaches laitières de la race Holstein pie noire, collecté pendant la période de Mars et Mai issu de la traite du matin, réparties sur les deux fermes se situées dans la région de Guelma (Aïn Makhouf, Hammam N'bail) qui ont été retenues pour le l'analyse des caractères physicochimiques.

IV.1.2. Matériel d'analyse

- L'eau distillé
- Lactoscan de type (MCC).

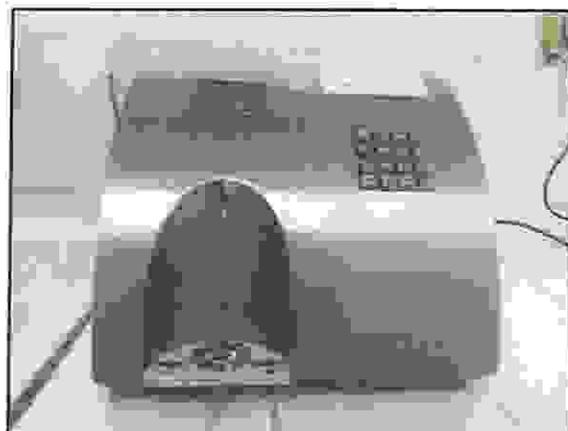


Figure n°11 : photo montre le lactoscan (MCC)

IV.1.2.1. Définition de lactoscan

Le lactoscan est un analyseur chimique moderne qui convient à l'analyse de tout type de lait. Grâce à la technologie à ultrasons qu'il utilise, il n'est pas nécessaire de procéder à son calibrage à intervalles réguliers. Il est automatiquement calibré sans utilisation de l'ordinateur. La précision des déterminations ne dépend pas de l'acidité du lait et l'analyse peut être réalisée dès la température de 5 °C.

Les valeurs limites (les normes) du lactoscan utilisé sont :

- Matière grasse de 0% à 25% ;
- Solide non gras de 3% à 15% ;
- Détermination de la densité ;
- Détermination de lactose ;
- Détermination de protéine de 2% à 7% ;
- Température 5 à 40 °C ;
- L'eau ajouté 0% à 70% ;
- Point de congélation -0.400 à -0.700 ;
- Conductivité ;
- Les sels minéraux 0.4% à 1.5%.

NB : Le lactoscan utilisé est de type (lactoscan MCC) programmer a analysé principalement le lait de vache.

Le lactoscan est un appareil d'analyse numérique basé sur les formules suivantes :

- Détermination de SNF (Extrait Sec Dgraissé) : (Pour tout les types de lait)

$$SNF = \frac{0.075XF\% + 100 - 100/D}{0.378}$$

- Détermination de lactose : (Lait de vache)

$$\text{Lactose} = SNF \times 0.55\%$$

- Détermination des sels : (lait de vache)

$$\text{Salts} = SNF \times 0.083\%$$

- Détermination des protéines totales : (lait de vache)

Protéine : $SNF \times 0.367\%$

IV.1.2.2. Mode opératoire de l'appareil

- ✓ Mettre l'appareil en marche ;
- ✓ Switcher le bouton « power » ;
- ✓ Détail de l'appareil vont apparaître sur l'écran ;
- ✓ Laisser 5 min ;
- ✓ « Getting ready » ce message va apparaître ça dépend au température de l'entourage ;
- ✓ « Ready to star » indique que l'appareil est prêt ;
- ✓ L'appareil est prêt d'analyser par défaut un « lait de vache » ;
- ✓ Si je veux analyser un autre type de lait j'appuie sur le boutons « Entrer » quelque secondes ;
- ✓ Après la selection du mode on peut utilisé différents porte-échantillon ;
- ✓ Appuyer sur le bouton « enter » ;
- ✓ Ignorer le resultat juste après la marche .

Cet appareil permet la mesure à plusieurs avantages :

- Résultats affichés en moins de 90 sec ; sans besoin de la présence de l'opérateur et pour 10 paramètres différents.
- Pas besoin de préparation, d'homogénéisation ou de chauffage des échantillons.
- Permet de faire un grand nombre de mesures.
- Nécessite de petites quantités de lait requises.
- Mesure de précision d'ajustement peut être effectué par l'utilisateur ;
- Assistance pour les imprimantes.

IV.1.3. Matériel de prélèvement

- Bouteille en plastique.



Figure n°12 : phot montre la bouteille de prélèvement

IV.1.4. Matériel de conservation et de transport

- Glasière

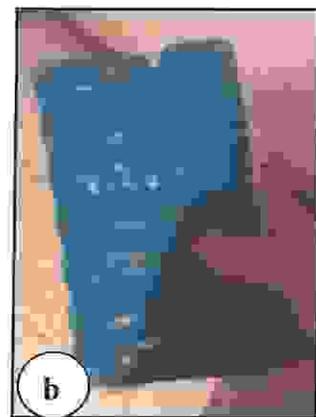


Figure n°13 :Le matériel de transport et conservation

(a :Glasière et b :Blocs réfrigérants)

IV.2. Méthodes

IV.2.1. Méthode de prélèvement du lait

- Les échantillons de lait ont été prélevés à partir des chamelles et des vaches saines de différentes régions d'étude par une traite manuelle.
- Le lait a été recueilli dans des bouteilles en plastique neuves et propres.
- La quantité de lait prélevé est de 1l et 1/2.
- Les bouteilles ont été identifiées (date ; espèce et le lieu prélèvement)
- Les prélèvements ont été conservés à une température de 4°C dans une glacière mené de poche glace.

IV.2.2. Méthode de conservation et de transport

Les échantillons ont été placés immédiatement dans une glacière à une température de 4 à 6 °C, contenant des blocs de réfrigérant et transportés directement vers le laboratoire où ils sont analysés.

NB :

- Les échantillons des chamelles ont été récoltés la veille des analyses, ils sont conservés dans le réfrigérateur à une température de 4°C.

IV.2.3. Méthode d'analyse physico-chimique et biochimique :

A l'arrivée, au sein de laboratoire :

- Agiter les bouteilles pour homogénéiser les échantillons,
- Remplir suffisamment par le lait le petit tasse de lactoscan ;
- Placer le petit tasse à l'endroit de prise de la mesure ;
- Faire attention que le tube d'admission soit plongé dans l'échantillon ;
- Ignorer la première résultat afficher dans des coupants, le tasse est accrochée à sa position de prise en doit la remplir encore une autre fois afin d'avoir un deuxième résultat plus fiable et précise ;
- Entre chaque passage de prélèvement, nous avons procédé au rinçage de l'appareil à l'eau distillée :

- Les échantillons de laits chamelle et vache ont subissent les mêmes tests physico-chimiques et biochimiques consistant en la détermination des paramètres qu'on a déjà mentionnés.

IV.2.4. Méthode d'analyse organoleptique

Pour les testes organoleptiques nous nous somme basé sur nos senses, a savoir : le goût , l'ouïat et l'observation.

IV.2.4.1. Teste d'ébullition

- Verser le lait dans une casserole propre sur une source de chaleur (becbenzane par exemple)
- Porté a l'ébullition et on le laisse quelques minutes ;
- Les résultats sont observés directement a l'œil nu.
- Si le lait est normal, le liquide reste homogène après quelques instants il se forme en surface une pellicule blanche, plissée ;
- Le lait non coagulé = test d'ébullition est positif.

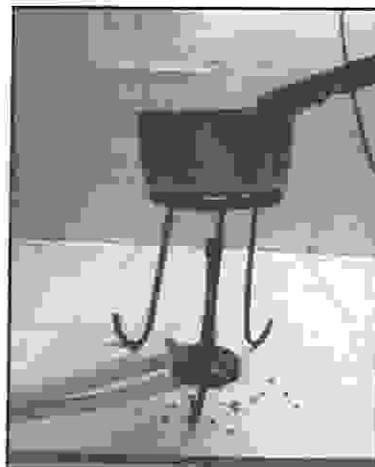


Figure n°14 : Test d'ébullition (le lait porté a l'ébullition)

IV.2.4.2. Teste organoleptique :

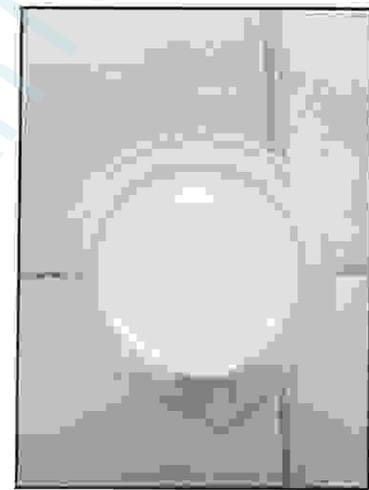
Les tests portent sur l'appréciation du goût, de la couleur et de l'odeur. L'objectif est de déterminer le profil organoleptique de chacun des deux types de lait de chamelles et de vache en fonction de procéder à une comparaison de leur qualité.

Le test organoleptiques est réalisé par :

- L'égustation directe du lait cru ;
- L'observation a l'œil nu de la couleur ;
- Le flairage.



A : Le gout



B : la couleur et odour

Figure n°15 : Test organoleptique (Sensorielle : Flairage, gustation, visuelle)

RESELTATS ET INTERPRITATIONS

Produced with SCANTOPDF

I.1. Comparaison des paramètres étudiés entre les individus de la même espèce bovin

I.1.1. Analyse des paramètres physico-chimique et biochimique

Le tableau n°04 : nous représente les résultats des analyses des caractères physico-chimiques et biochimiques suivants : matière grasse (MG), matière sèche (MS), taux d'extrait sec dégraissé, la densité, le protéine, la conductivité, le lactose, le taux de l'eau ajouté, la Température (T°), du lait issu des bovins de plusieurs élevages traditionnels dans la régions : Ain Makhoul wilaya de Guelma.

Tableau n°06 : Résultats d'analyse des paramètres biochimiques de lait de vache

Caractéristiques	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Matière grasse (MG %)	3,05	6,25	6,42	5,11	4,36	3,52	3,81	4,95	4,68	1,23	3,05	6,42
Taux d'extrait sec dégraisse (ESD %)	8,32	8,24	8,21	8,31	8,89	8,34	7,68	8,2	8,27	0,32	7,68	8,89
Densité (%)	27,21	28,78	28,27	29,25	30,7	31,2	29,7	25,78	33,86	1,78	25,78	31,2
Lactose(%)	4,75	4,52	4,53	4,56	4,88	4,25	4,22	4,62	4,54	0,22	4,22	4,88
Les Sel Minéraux (%)	0,68	0,68	0,68	0,66	0,73	0,63	0,63	0,68	0,67	0,3	0,63	0,73
Protéine (%)	3,05	3,02	3,07	3,04	3,25	2,98	2,81	3,21	3,05	0,13	2,81	3,25
Eau ajouté (%)	0	0	0	0	0	0	6,53	0	0,81	2,3	0	6,53
Température (T °C)	14	9	11	19,1	17	12	7,9	9	12,37	4,03	7,9	19,1
Point de congélation (°C)	-0,55	-0,544	-0,55	-0,538	-0,574	-0,486	-0,486	-0,554	-0,535	0,03	-0,574	-0,486
Conductivité (mS/cm)	4,34	4,37	4,6	4,69	4,6	4,38	4,36	4,4	4,46	0,13	4,34	4,69

1.1.1.1. Le taux de matière grasse (MG)

A la lecture de tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons issus des vaches ont constaté que, les taux moyennes de (MG) sont variables d'un échantillon à l'autre, avec une moyenne de $4,68 \pm 1,23$ %. Une valeur maximum de $6,42 \pm 1,23$ % enregistrée à l'échantillon 3, et la valeur minimum de $3,05 \pm 1,23$ % enregistrée à l'échantillon 1.

1.1.1.2. Le taux d'extrait sec dégraissé (ESD)

A la lecture de même tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les taux moyennes d'extrait sec dégraissé sont variables d'un échantillon à l'autre, avec une moyenne de $8,72 \pm 0,32$ %. Une valeur maximum de $8,89 \pm 0,32$ % enregistrée à l'échantillon 5, et une valeur minimum de $7,68 \pm 0,32$ % enregistrée à l'échantillon 7.

1.1.1.3. La densité

A la lecture de même tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les moyennes de la densité sont variables d'un échantillon à l'autre, avec une moyenne de $28,86 \pm 1,78$ %. Une valeur maximum de $31,2 \pm 1,78$ % enregistrée à l'échantillon 6, et une valeur minimum de $25,78 \pm 1,78$ % enregistrée à l'échantillon 8.

1.1.1.4. Le taux de lactose

A la lecture de même tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les moyennes de taux de lactose sont variables d'un échantillon à l'autre, avec une moyenne de $4,54 \pm 0,22$ %. Une valeur maximum de $4,88 \pm 0,22$ % enregistrée à l'échantillon 5, et une valeur minimum de $4,22 \pm 0,22$ % enregistrée à l'échantillon 7.

1.1.1.5. Le taux de sels minéraux

A la lecture de même tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les taux moyennes de matière sèche sont variables d'un échantillon à l'autre, avec une moyenne de $0,67 \pm 0,03$ %. Une valeur maximum de $0,73 \pm 0,03$ %

enregistrée à l'échantillon 5, et une valeur minimum de $0,63 \pm 0,03\%$ enregistrée à l'échantillon 6 et 7.

I.1.1.6. Le taux de protéine

A la lecture de même tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les taux moyennes de protéine sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $3,05 \pm 0,13\%$. Une valeur maximum de $3,25 \pm 0,13\%$ enregistrée à l'échantillon 5, et une valeur minimum de $2,81 \pm 0,13\%$ enregistrée à l'échantillon 7.

I.1.1.7. Le taux de l'eau ajoutée

A la lecture de même tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les taux moyennes de l'eau ajoutée sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $0,81 \pm 2,3\%$. Une valeur maximum de $6,53 \pm 2,3\%$ enregistrée à l'échantillon 7, et une valeur minimum de $0 \pm 2,3\%$ enregistrée à l'échantillon 1.2.3.4.5.6 et 8.

I.1.1.8. La température (T°)

A la lecture de même tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les moyennes de la température sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $12,37 \pm 4,03^\circ\text{C}$. Une valeur maximum de $19,1 \pm 4,03^\circ\text{C}$ enregistrée à l'échantillon 4, et une valeur minimum de $7,9 \pm 4,03^\circ\text{C}$ enregistrée à l'échantillon 7.

I.1.1.9. Le taux de point de congélation

A la lecture de même tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les taux moyennes de point de congélation sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $-0,535 \pm 0,03^\circ\text{C}$. Une valeur maximum de $-0,574 \pm 0,03^\circ\text{C}$ enregistrée à l'échantillon 5, et une valeur minimum de $-0,486 \pm 0,03^\circ\text{C}$ enregistrée à l'échantillon 6 et 7.

1.1.1.10. La conductivité

À la lecture de même tableau n°06 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les moyennes de la température sont variables d'un échantillon à l'autre, avec une moyenne de $4,46 \pm 0,13 \text{ mS/cm}$. Une valeur maximum de $4,69 \pm 0,13 \text{ mS/cm}$ enregistrée à l'échantillon 4, et une valeur minimum de $4,34 \pm 0,13 \text{ mS/cm}$ enregistrée à l'échantillon 1.

1.1.2. L'analyse des paramètres organoleptique

À la lecture de tableau n°07, représentant les résultats d'analyse des échantillons de la même espèce on trouve que :

- ✓ **La couleur** : est jaunâtre pour l'ensemble des échantillons étudiés ;
- ✓ **L'odeur** : est typique pour l'ensemble des échantillons étudiés ;
- ✓ **Le goût et la saveur** : De façon générale le goût du lait de vache est peu sucré pour la majorité des prélèvements, avec une absence totale de saveur et de goût étranger pour l'ensemble des échantillons étudiés.
- ✓ **Le teste d'ébullition** : est négatif pour l'ensemble des échantillons étudiés.
- ✓ **Aspect** : Visqueux.

Les caractéristiques physico-chimique et biochimique du lait de chamelle en comparaison avec le lait de vache
Résultats et interprétations *Partie expérimentale*

Tableau n°07 : Résultats d'analyse des caractères organoleptiques du lait de vache

Caractéristiques	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Couleur	Jaunâtre							
Odeur	Typique							
Aspect	Visqueux ; Absence de point noir et d'agglomérat							
Saveur	Absence de saveur étrangère							
Test d'ébullition	Négatif							
Le goût	Absence de goût étrangère	Peu sucré	Peu sucré	Absence de goût étrangère	Absence de goût étrangère	Peu sucré	Peu sucré	Peu sucré

I.2. Comparaison des paramètres étudiés entre les individus de la même espèce de dromadaire

I.2.1. Analyse des paramètres physico-chimique et biochimique

Le tableau n°08, nous représente les résultats des analyses des caractères physico-chimiques et biochimiques suivants : matière grasse (MG), matière sèche (MS), taux d'extrait sec dégraissé, la densité, le protéine, la conductivité, le lactose, le taux de l' eau ajouté, la Température (T°), du lait issu des chamelles de plusieurs élevages traditionnels dans la régions : de Biskra .

Tableau n°08 : Résultats d'analyse des paramètres biochimique de lait de la chamelle

Caractéristiques	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Matière grasse (MG %)	2,91	4,88	2,46	3,88	3,09	2,95	2,66	3,26	0,84	2,46	4,88
Taux d'extrait sec dégraissé (ESD %)	7,93	7,57	8,4	7,46	7,49	7,98	8,5	7,9	0,42	7,46	8,5
Densité (%)	25,65	25,86	31,27	29,27	31,3	27,5	29,2	28,57	2,33	25,65	31,3
Lactose(%)	3,57	4,16	3,78	3,48	3,52	3,8	3,53	3,69	0,24	3,48	4,16
Les sels minéraux (%)	0,59	0,62	0,63	0,6	0,57	0,62	0,63	0,6	0,02	0,57	0,63
Protéine (%)	3,76	2,77	3,99	3,04	2,89	3,87	3,52	3,4	0,49	2,77	3,99
Eau ajouté (%)	16,34	6,73	11,34	10,35	5,74	11	13,07	10,65	3,61	5,74	16,34
Température (°C)	9	5	5,9	7	6	10	5	6,84	1,95	5	10
Point de congélation (°C)	-0,435	-0,485	-0,461	-0,482	-0,445	-0,463	-0,467	-0,44	0,08	-0,485	-0,435
Conductivité (ms/cm)	5,33	5,66	5,72	5,77	5,54	5,72	5,3	5,57	0,19	5,3	5,77

I.2.1.1. Le taux de matière grasse

A la lecture de tableau n° 08 représentant les résultats d'analyses des échantillons issus des vaches ont constate que, les taux moyennes de MG sont variables d'un échantillon a l'autre,avec une moyenne de $3,26 \pm 0,84\%$. Une valeur maximum de $4,88 \pm 0,84\%$ enregistrée à l'échantillon 2, et la valeur minimum de $2,46 \pm 0,84\%$ enregistrée à l'échantillon 3.

I.2.1.2. Le taux d'extrait sec dégraissé

A la lecture de même tableau n°08 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constat que, les taux moyennes d'extrait sec dégraissé sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $7,9 \pm 0,42\%$. Une valeur maximum de $8,5 \pm 0,42\%$ enregistrée à l'échantillon 7, et une valeur minimum de $7,46 \pm 0,42\%$ enregistrée à l'échantillon 4.

I.2.1.3. La densité

A la lecture de même tableau n°08 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constat que, les moyennes de la densité sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $28,57 \pm 2,33\%$. Une valeur maximum de $31,3 \pm 2,33\%$ enregistrée à l'échantillon 5, et une valeur minimum de $25,65 \pm 2,33\%$ enregistrée à l'échantillon 1.

I.2.1.4. Le lactose

A la lecture de même tableau n°08 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constat que, les moyennes de lactose sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $3,69 \pm 0,24\%$. Une valeur maximum de $4,16 \pm 0,24\%$ enregistrée à l'échantillon 5, et une valeur minimum de $3,48 \pm 0,24\%$ enregistrée à l'échantillon 7.

I.2.1.5. Le taux de sels minéraux

A la lecture de même tableau n°08 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constat que, les taux moyennes de matière seche sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $0,6 \pm 0,02\%$. Une valeur maximum

de $0,63 \pm 0,02\%$ enregistrée à l'échantillon 3 et 7, et une valeur minimum de $0,57 \pm 0,02\%$ enregistrée à l'échantillon 5.

1.2.1.6. Le taux de protéine

A la lecture de même tableau n°08 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constat que, les taux moyennes de protéine sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $3,4 \pm 0,49\%$. Une valeur maximum de $3,99 \pm 0,49\%$ enregistrée à l'échantillon 3, et une valeur minimum de $2,77 \pm 0,49\%$ enregistrée à l'échantillon 2.

1.2.1.7. L'eau ajoutée

A la lecture de même tableau n°08 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constat que, les taux moyennes d'eau ajoutée sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $10,65 \pm 3,61\%$. Une valeur maximum de $16,34 \pm 3,61\%$ enregistrée à l'échantillon 1, et une valeur minimum de $5,74 \pm 3,61\%$ enregistrée à l'échantillon 5.

1.2.1.8. La température

A la lecture de même tableau n°08 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constat que, les moyennes de la température sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $6,84 \pm 1,95^\circ\text{C}$. Une valeur maximum de $10 \pm 1,95^\circ\text{C}$ enregistrée à l'échantillon 6, et une valeur minimum de $5 \pm 1,95^\circ\text{C}$ enregistrée à l'échantillon 2 et 7.

1.2.1.9. Le taux de point de congélation

A la lecture de même tableau n°08 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constat que, les taux moyennes de point de congélation sont variables d'un échantillon à l'autre, avec un moyenne de $-0,46 \pm 0,08^\circ\text{C}$. Une valeur maximum de $-0,435 \pm 0,08^\circ\text{C}$ enregistrée à l'échantillon 1, et une valeur minimum de $-0,485 \pm 0,08^\circ\text{C}$ enregistrée à l'échantillon 2.

I.2.1.10. La conductivité

A la lecture de même tableau n°08 représentant les résultats d'analyses des échantillons de la même espèce ont constaté que, les moyennes de la température sont variables d'un échantillon à l'autre, avec une moyenne de $5,57 \pm 0,19$ ms/cm. Une valeur maximum de $5,77 \pm 0,19$ ms/cm enregistrée à l'échantillon 4, et une valeur minimum de $5,3 \pm 0,19$ ms/cm enregistrée à l'échantillon 7.

I.2.2. L'analyse des caractères organoleptique

A la lecture de tableau n°09, représentant les résultats d'analyse des échantillons de la même espèce on trouve que :

- ✓ **La couleur** : est blanchâtre pour l'ensemble des échantillons étudiés ;
- ✓ **L'odeur** : est typique pour l'ensemble des échantillons étudiés pour l'ensemble des échantillons étudiés ;
- ✓ **Le saveur et goût** : D'une manière générale le goût du lait de chamelle est légèrement salin pour la majorité des prélèvements, avec une absence totale de saveur et de goût étranger pour l'ensemble des échantillons étudiés ;

NB : Le goût de lait de chamelle peut être modifié selon l'alimentation.

- ✓ **Le teste d'ébullition** : est négatif pour l'ensemble des échantillons étudiés.
- ✓ **L'aspect** : plus visqueux.

Les caractéristiques physico-chimique et biochimique du lait de chamelle en comparaison avec le lait de vache

Résultats et interprétations

Partie expérimentale

Tableau n°09: Résultats d'analyse des caractères organoleptique du lait de chamelle

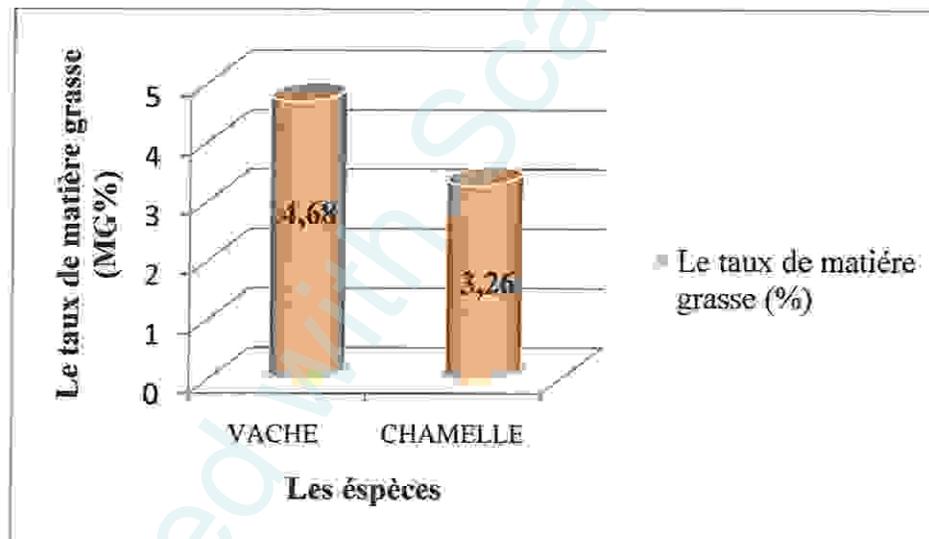
Caractéristiques	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Couleur	Blanchâtre						
Odeur	Typique Plus visqueux Absence de point noir et d'agglomérat						
Aspect	Plus visqueux Absence de point noir et d'agglomérat						
Saveur	Absence de saveur étrangère						
Test d'ébullition	Négatif						
Le goût	Absence de goût étrangère						

I.3. Comparaison des paramètres étudiés entre les deux espèces bovin et dromadaire

Le tableau ci-après nous montre une comparaison entre les caractères analysés : taux de matière grasse (MG), taux de Lactose, taux d'extrait sec dégraissé (ESD), taux de protéine, taux d'eau ajouté, température (T°), point de congélation, conductivité, densité, le taux des sels minéraux de lait de vache et le lait de chamelle.

I.3.1. Le taux de matière grasse

D'après le graphe n°16 représentant la comparaison des résultats d'analyses du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle)



on remarque que le moyenne, de la matière grasse, varie d'une espèce à l'autre avec une moyenne de $4,68 \pm 1,23$ % enregistré chez l'espèce bovine, contre par une valeur de $3,26 \pm 0,84$ % prélevée chez les espèces camélien.

Figure n°16 : Comparaison de taux de Matière grasse du lait entre les deux espèces bovin et camélien

I.3.2. Le taux de lactose

D'après le graphe n°17 représentant la comparaison des résultats d'analyse du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle) on remarque que la moyenne de lactose, varie

d'une espèce à l'autre avec une moyenne de $4,54 \pm 0,22\%$ enregistré chez l'espèce bovine, par opposition une valeur de $3,69 \pm 0,24\%$ prélevée chez l'espèce camélien.

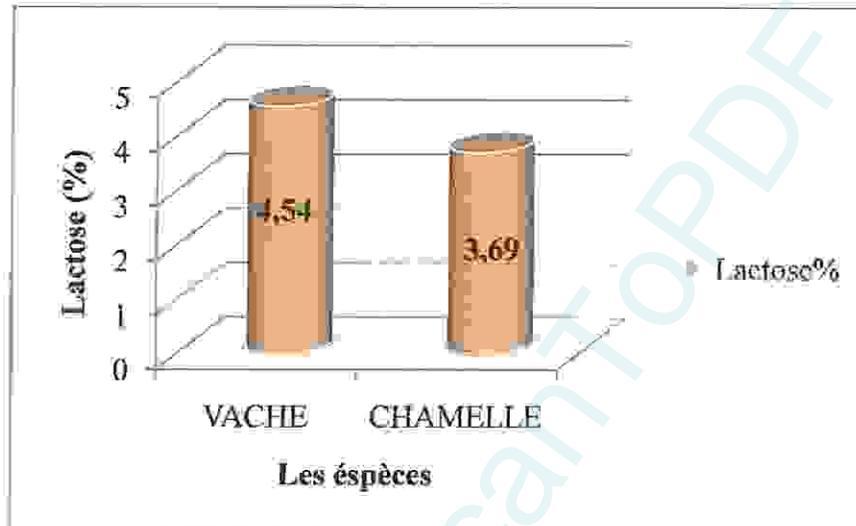


Figure n° 17 : Comparaison de taux de Lactose du lait entre les deux espèces bovin et camélien

I.3.3. Le taux d'extrait sec dégraissé

D'après le graphe n°18 représentant la comparaison des résultats d'analyses du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle) on remarque que la moyenne de taux d'extrait sec dégraissé, varie d'une espèce à l'autre avec une moyenne de $8,27 \pm 0,32\%$ enregistré chez l'espèce bovine, contre une valeur de $7,9 \pm 0,42\%$ prélevée chez les espèces camélien .

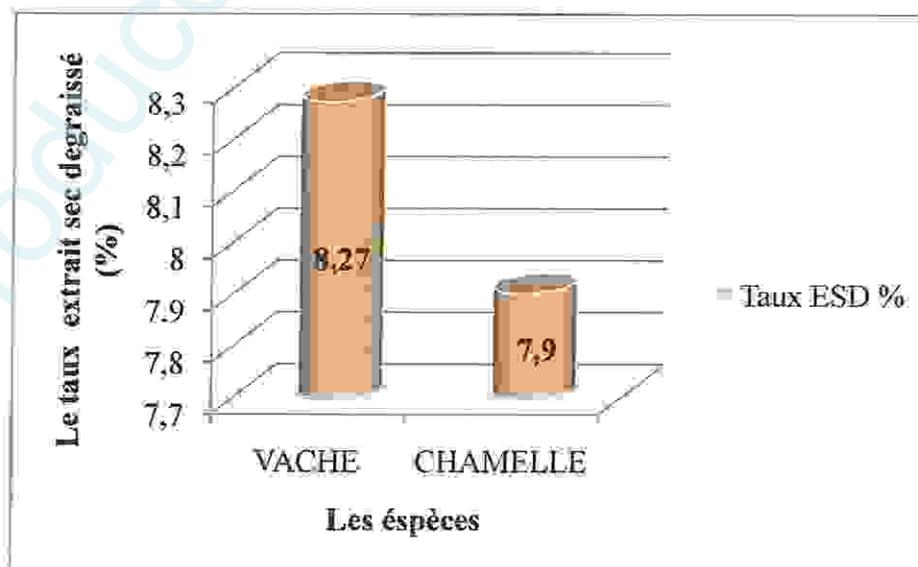


Figure n° 18 : Comparaison de taux d'extrait sec dégraissé du lait entre les deux espèces bovin et camélien

1.3.4. La densité

D'après le graphe n°19 représentant la comparaison des résultats d'analyses du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle) on remarque que la moyenne de la densité, varie d'une espèce à l'autre avec une moyenne de $28,86 \pm 1,78$ % enregistré chez l'espèce bovine, contre une valeur de $28,57 \pm 2,33$ % prélevée chez l'espèce cameline.

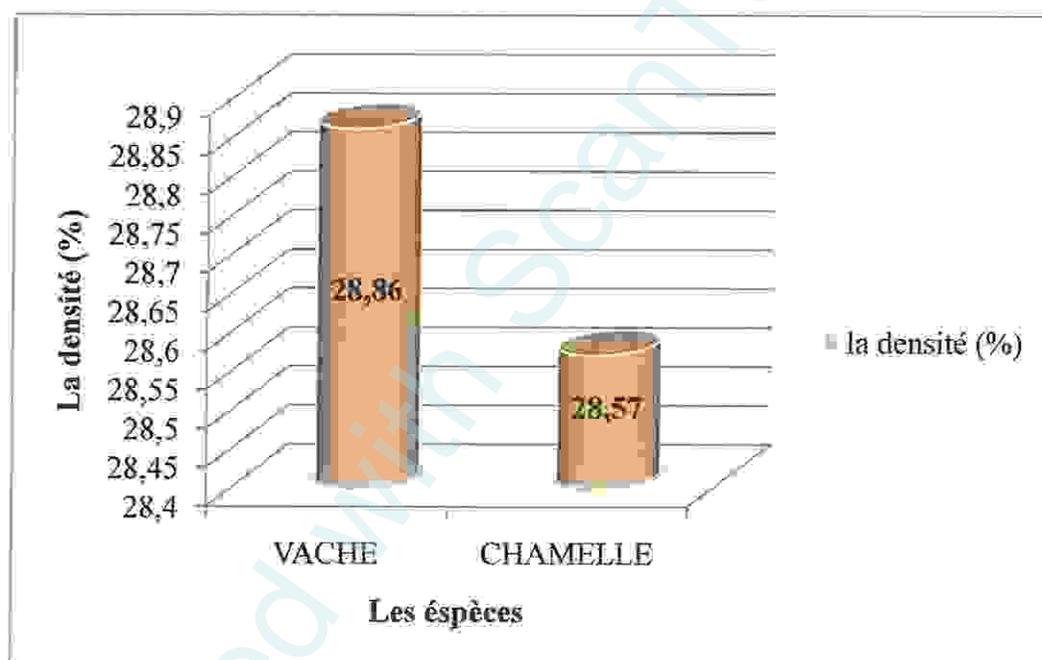


Figure n°19 : Comparaison de la densité du lait entre les deux espèces bovin et camélien.

1.3.5. Le taux des sels minéraux

D'après le graphe n°20 représentant la comparaison des résultats d'analyses du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle) on remarque que le moyenne de taux des sels minéraux, varie d'une espèce à l'autre avec une moyenne de $0,67 \pm 0,03$ % enregistré chez l'espèce bovine, un contre e valeur de $0,6 \pm 0,02$ % prélevée chez les espèces camélien.

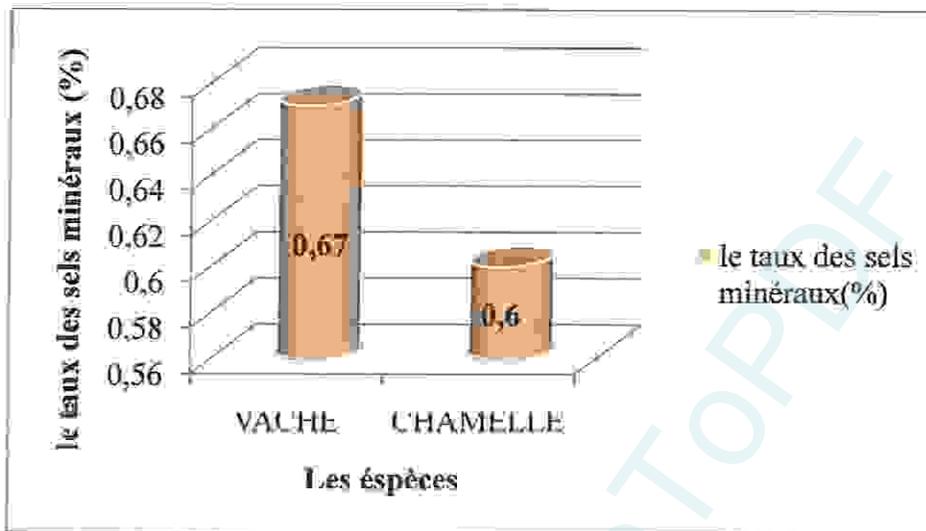


Figure n°20 : Comparaison de taux des sels minéraux du lait entre les deux espèces bovin et camélien

1.3.6. Le taux de protéine

D'après le graphe n°21 représentant la comparaison des résultats d'analyses du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle) on remarque que le moyenne de taux de protéine, varie d'une espèce à l'autre avec une moyenne de $3,05 \pm 0,13\%$ enregistré chez l'espèce bovine, contre une valeur de $3,4 \pm 0,49\%$ prélevée chez les espèces camélien.

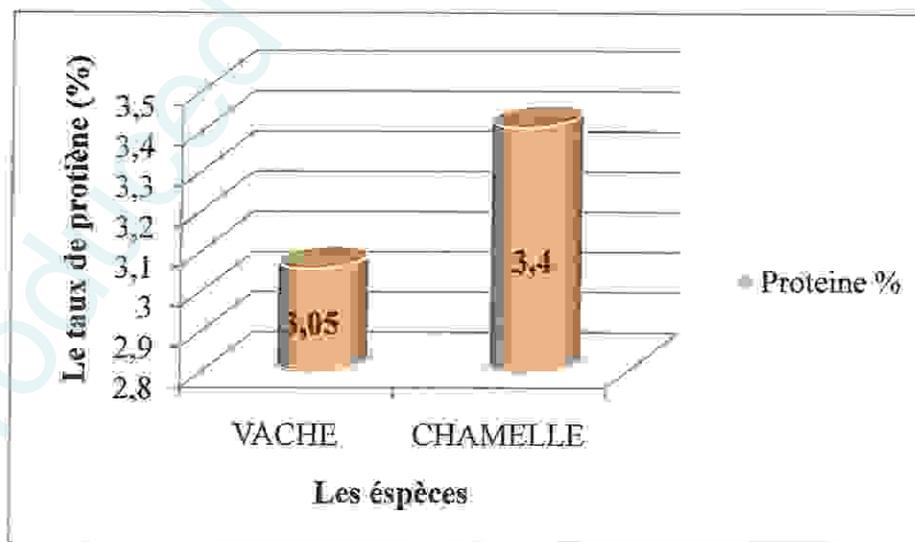


Figure n°21 : Comparaison de taux de protéine du lait entre les deux espèces bovin et Camélien

1.3.7. Le taux de l'eau ajouté

D'après le graphe n°22 représentant la comparaison des résultats d'analyses du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle) on remarque que le taux moyenne de l'eau ajoutée, varie d'une espèce à l'autre avec une moyenne de $0,81 \pm 2,3\%$ enregistré chez l'espèce bovine, par opposition une valeur de $10,65 \pm 3,61\%$ prélevée chez les espèces camélien.

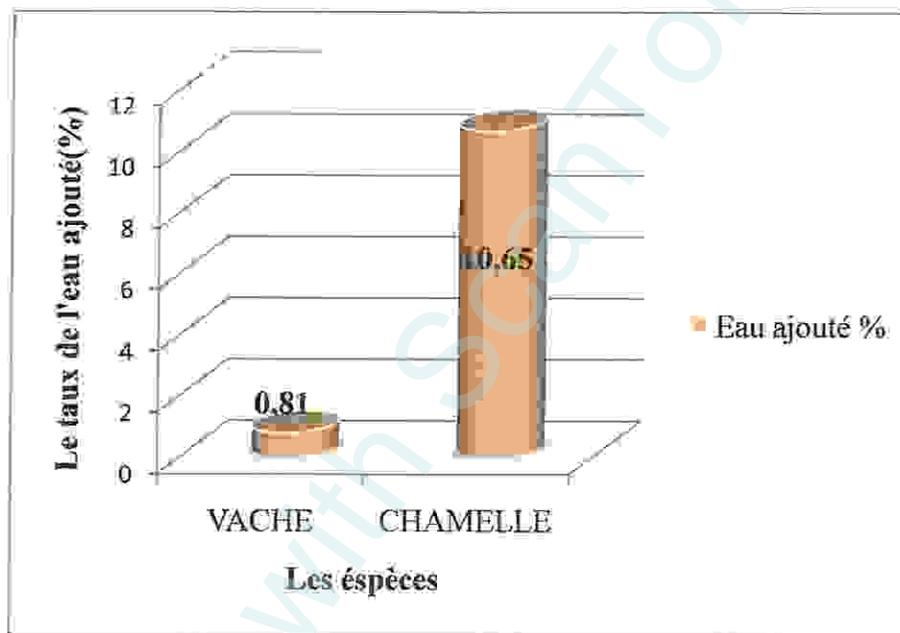


Figure n°22 : Comparaison de taux de l'eau ajouté du lait entre les deux espèces bovin et camélien

1.3.8. La température

D'après le graphe n°23 représentant la comparaison des résultats d'analyses du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle) on remarque que le moyenne de l'eau ajoutée, varie d'une espèce à l'autre avec une moyenne de $12,37 \pm 4,03^{\circ}\text{C}$ enregistré chez l'espèce bovine, contre une valeur de $6,84 \pm 1,95^{\circ}\text{C}$. Prélevée chez les espèces camélien.

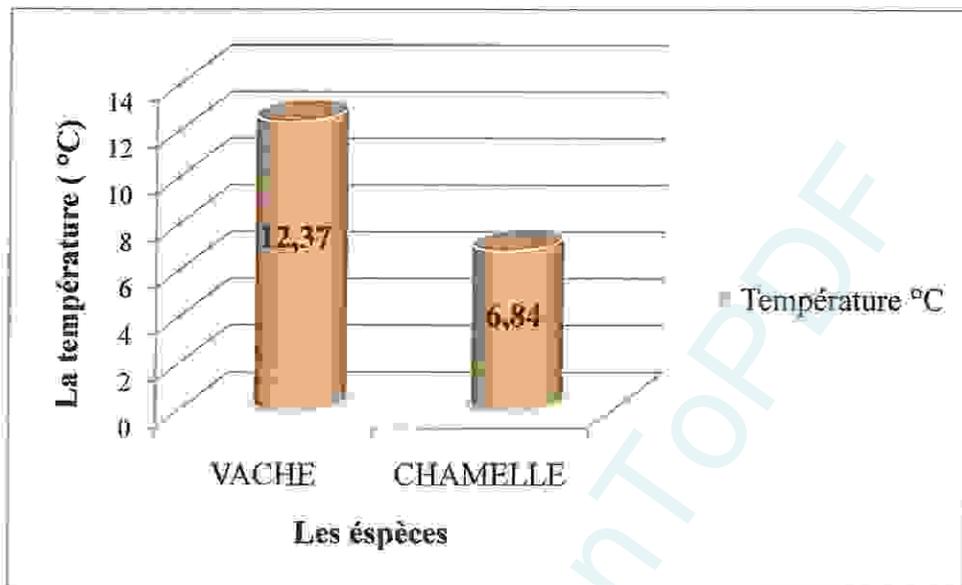


Figure n°23 : Comparaison de la température du lait entre les deux espèces bovin et camélien

1.3.9. Le taux de point de congélation

D'après le graphe n°24 représentant la comparaison des résultats d'analyses du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle) on remarque que le moyenne de point de congélation, varie d'une espèce à l'autre avec une moyenne $-0,535 \pm 0,03^\circ\text{C}$ enregistré chez l'espèce bovine, par contre une valeur de $-0,46 \pm 0,08^\circ\text{C}$ prélevée chez les espèces camélien.

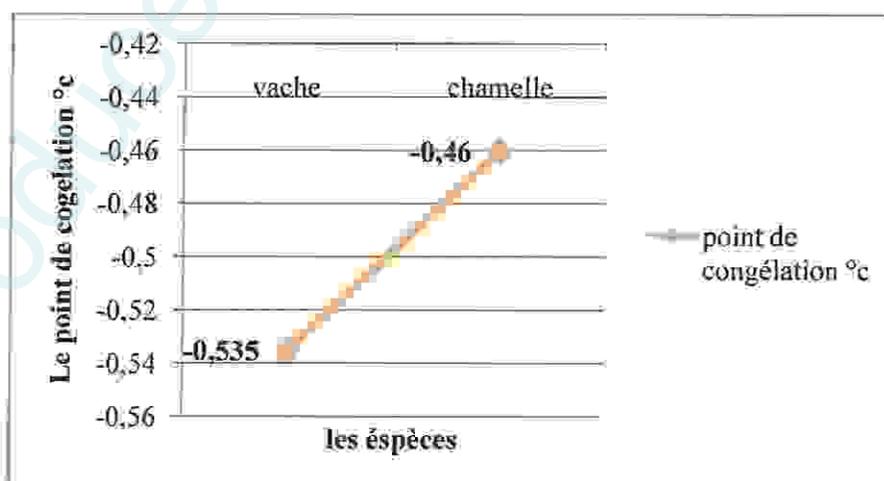


Figure n°24 : Comparaison de point de congélation du lait entre les deux espèces bovin et camélien

1.3.10. La conductivité

D'après le graphe n°25 représentant la comparaison des résultats d'analyses du lait entre les espèces étudiées (vache et chamelle) on remarque que la moyenne de la conductivité, varie d'une espèce à l'autre avec une moyenne de $4,46 \pm 0,13$ mS/cm enregistré chez l'espèce bovine, contre une valeur de $5,57 \pm 0,19$ mS/cm prélevée chez les espèces camélien.

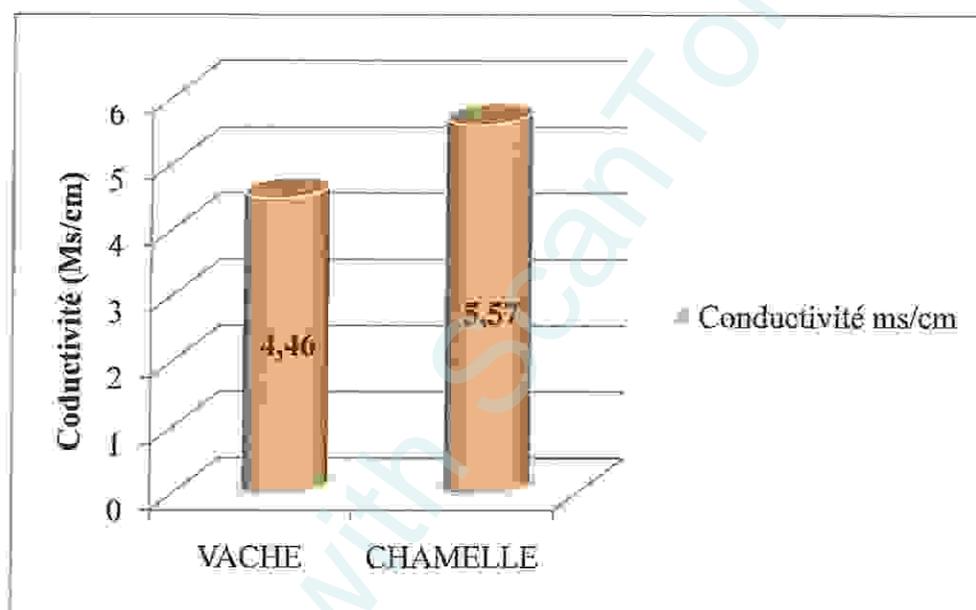


Figure n°25 : Comparaison de taux la conductivité u lait entre les deux espèces bovin et camélien



DISCUSSION

ScantOPDF Produced by ScantOPDF

I. La discussion

II. Les caractéristiques physico-chimiques et biochimiques

II.1. Le taux moyen de matière grasse (MG)

D'après notre étude, nous avons trouvés une teneur de matière grasse de : $4,68 \pm 1,23\%$ chez la vache, cette valeur est supérieur a celle trouvée par **FREDOT, 2006** (3,5%), par contre **VIGNOLA, 2002** a décrit une fourchette de : 2,4-5,5% avec une moyenne de : 3,7%, **BOURGEROIS et al, 1990**, et **HANZEN, 1979** ont trouvés une moyenne de 3,9%.

La valeur moyenne de matière grasse enregistrée au cours de notre étude chez la chamelle est de $3,26 \pm 0,84\%$, cette valeur est égale a celle signalé par **ABDOUN et al, 2007** (3,26%), et inférieur à celle trouvé par **KAMOUN, 1987** ; ce dernier a trouvé une valeur moyenne de 3,5%.

II.2. Le taux moyen de lactose

Le résultat de ce paramètre pour l'espèce cameline prélevé au cours de notre investigation est de $3,69 \pm 0,24\%$, cette valeur est égale à celle cité par : **SBOUL A, 2009**, **ABDOUN et al, 2007** (3,6%), alors que **MEHAIA, 1993** et **ABDEL-RAHIM, 1997** ont décrit des valeurs supérieur a celle de la notre ; 4,6% et 4,8% respectivement, en revanche **GORBAN et IZZEL-DIN, 1997** a signalé un taux de 2,5 %.

Par toute ailleurs le taux moyen de lactose chez les bovins est de $4,54 \pm 1,23\%$ celle-ci est similaire à celle trouvé par **JENSEN, 1995**, (4,6%) et par **VIGNOLA, 2002** (2,4-5,5% en moyenne 4,6%), supérieur a celle trouvé par **FREDOT, 2006** (3,5%).

II.3. La densité moyenne

La valeur moyenne de la densité est de l'ordre de $28,86 \pm 1,78\%$ pour le lait de vache, qui est légèrement inférieure à celle déterminée pour le lait de chamelle $28,57 \pm 2,33\%$, les deux valeurs sont situées conformes à la norme de la densité dans la fourchette 1,028 à 1,033 (**BOUBEZARI, 2010**) et par (**VINGOLA et GOURSAND, 1985**) et inférieure a celle trouvé par (**BOURGEOIS et al, 1991**).

II.4. Le taux moyen d'extrait sec dégraissé (ESD)

Le taux d'extrait sec dégraissé chez la chamelle des échantillons analysés, est de $7,9 \pm 0,42\%$ ce taux est inférieur à celle trouvé chez la vache qui présente un taux de $8,27 \pm 0,32\%$.

Les normes de taux d'extrait sec dégraissé obtenues chez les vaches se situent dans la fourchette des travaux rapportés par **BOURGEOIS et al, 1990** de $9,2\%$ et $9,1\%$ signalé par **LUQUET et al, 1985**.

II.5. Le taux moyen de protéine

Les résultats de taux de protéine enregistré au cours de notre travail montrent que le lait bovin contient $3,05 \pm 0,13\%$ de protéines, cette valeur est inférieur à celle trouvée par **BOURGEOIS et al, 1990** et **HANZEN, 1979**, ces derniers ont mentionnés un taux de $3,4\%$, par contre **VIGNOLA, 2002** a précisé une fourchette de $3,2-3,27\%$.

Concernant le taux de protéine de lait de camelin qui est de $3,4 \pm 0,49\%$ cette valeur est égale à celle trouvé par **HASSAN et al, 1987** et **SBOUL. A et al, 2009** ($3,4\%$) et **KAMOUN, 1998**; ($3,43\%$), ces valeurs sont supérieur à celle enregistrer par **MEHAIA, 1993** ($2,8\%$), et celle décrite par une valeur **DESEL et al, 1982** de $2,7\%$.

II.6. Le point de congélation moyenne

D'après nos résultats d'analyse, la valeur moyenne du point de congélation de lait de vache est égale à $-0,535 \pm 0,03^\circ\text{C}$, les résultats répendent à la norme citée par **VIGNOLA, 2002** qui varient entre $-0,530^\circ\text{C}$ et $-0,575^\circ\text{C}$, signalé aussi par **BOURCOIS, 1990** qui a décrit une valeur moyenne de $-0,53$ et $-0,55^\circ\text{C}$ par **CAROLE, 2002**. La valeur moyenne de point de congélation de lait de vache trouvée au cours de notre expérimentation est supérieure à celle du lait de chamelle qui est de $-0,460^\circ\text{C}$.

II.7. La conductivité moyenne

La conductivité moyenne de lait de vache à une température moyenne de $12,37 \pm 4,03^\circ\text{C}$ est de l'ordre de $4,46 \pm 0,13\text{mS/cm}$

Par contre la conductivité moyenne chez la chamelle a une température moyenne de : $6,84 \pm 1,96^\circ\text{C}$ est de $5,57 \pm 0,19\text{mS/cm}$, ces valeurs sont situés dans la fourchette proposés par CODOU. (1997), ce dernier a donné une fourchette de la conductivité du lait d'un animal sain est en général comprise entre 4 et 2,5 mS /cm à 25°C .

II.8. Le taux moyen des sels minéraux

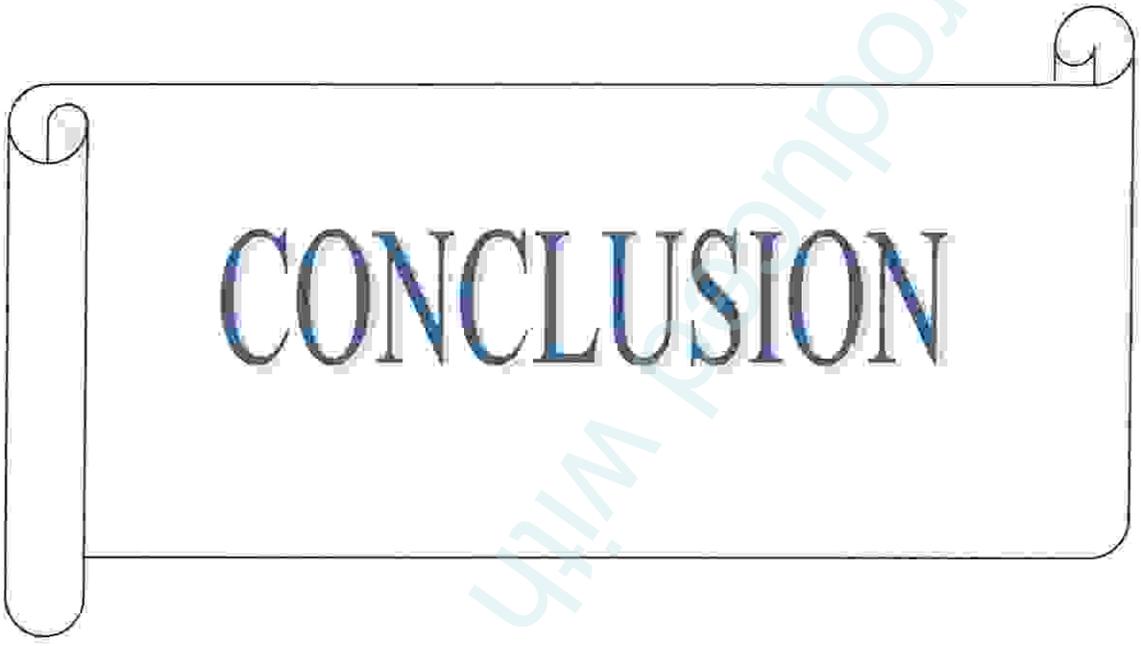
Le lait de chamelle analysé montre une valeur moyenne de sels minéraux de l'ordre de $0,6 \pm 0,02\%$, presque égale a celle du lait de vache qui est de : $0,67 \pm 0,03\%$, ces deux valeur est inférieure a la fourchette qui compris entre 0,7 et 0,9 % avec une moyenne de 0,8%. (VIGNOLA, 2002)

La composition minérale est variable selon les espèces, les races, le moment de lactation et les facteurs zootechniques. D'après YAGIL 1985 ; le taux de sels minéraux du lait varie dans une large gamme de mesure, selon l'apport alimentaire, il est plus faible dans le lait d'animaux déshydratés.

III. Caractéristiques organoleptique

Les résultats obtenus des testes organoleptiques ont montrés que :

- La couleur de lait de chamelle est blanchâtre pour l'ensemble des échantillons étudiés, pour SBOUI. et al, 2009 a constaté une couleur blanche mate pour la même espèce. Par contre et pour le même auteur a décrit une couleur jaunâtre pour le lait de vache qui est la même couleur constaté au cours de notre investigation.
- L'odeur : est typique pour l'ensemble des échantillons étudiés pour les deux espèces;
- Les testes d'égustations et de saveurs ont montrés l'absence de saveur et de goût étranger pour l'ensemble des échantillons étudiés, le teste d'ébullition : est négatif pour l'ensemble des échantillons étudiés.



Produced with ScantOPDF

Conclusion

Le lait est la seule nourriture consommée par tout jeune mammifère au début de sa vie; il doit contenir tous les éléments nutritifs nécessaires à la croissance.

Le lait de chamelle est un aliment spécifique par son aspect, sa composition et son comportement vis-à-vis aux changements des conditions du milieu. Malgré tous ses avantages et sa richesse par rapport à son analogue le lait bovin, il est loin d'être aussi populaire.

Le lait de vache est plus dense que le lait de chamelle, par contre l'extrait sec dégraissé du lait de vache est par rapport au lait chamelle, tandis que la matière grasse, le lactose et le point de congélation sont élevés en comparaison à ceux de lait de chamelle, les sels minéraux de lait de vache est supérieure par rapport au lait de chamelle, en revanche le lait de chamelle est moins riche en protéine comparativement à celle du lait de vache

De point de vue organoleptique les résultats organoleptiques révèlent que lait de chamelle est de couleur blanche mate, goût un peu salé et d'un aspect plus visqueux que le lait de vache, qui est de couleur jaunâtre. ces caractéristiques et surtout le goût du lait de chamelle diffère selon l'alimentation des animaux et la disponibilité en eau.

On conclure que le lait de chamelle et de vache étudiés présente une bonne qualité physico-chimique et biochimique et organoleptique.

L'analyse physico-chimique a montré que le lait de chamelle présente globalement une composition similaire à celle de lait du vache, particulièrement en ce qui concerne les teneurs en nutriments de base (protéines, matière grasse et lactose).

REFERANCE BIBLIOGRAPHIQUE

Produced with ScantOPDF

A

01-ABOUTAYEB R.,(2009) ;Technologie du lait et dérivés laitiers

<http://www.azaquar.com>

02-ADRIAN J, 1973. Valeur alimentaire du lait. La maison rustique, P229

03-ALAIS C., 1984. Science du lait, principe des techniques laitière. Édition : la maison rustique. p500.In

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

05-AIT LHADI A., 2015. Impact du dispositif d'encadrement et d'accompagnement de l'intensification de la production laitière sur le développement de l'élevage bovin laitier dans la région de Mitidja, diplôme de master. Science et techniques des productions animales. Département Agronomique, Université Djilali Bounaama-KHEMIS MILIANA, P6-15

05-ANDERE. E, 1975. Le lait et l'industrie laitière .presses universitaire de France, P126.In **BOUHAMIDA M., 2014.** Conduite de l'élevage bovin laitière dans la région de Ghardaïa-Cas de la ferme d'El-Ateuf- .Diplôme ingénieur d'Etat. Science Agronomique, Université Kasdi Merbah-Ouerghla .p 14-20

06-ANONYME, (2000). « Manuel de transformation du lait, 2ème édition .105 p »

07-ANONYME, 2006. [http : www _delavalfrance _fr technologie laitière. htm.](http://www.delavalfrance_fr/technologie%20laitiere.htm)

B

08-BEAUBOIS, P. (2001). Approche de la maîtrise du risque microbiologique dans l'univers des viandes crues et des viandes cuites 14 ème Congrès A3P, Service Qualité Socopa Entreprise. p 7.

09-BEDRANI S. (2008). L'agriculture, l'agroalimentaire, la pêche et le développement rural en Algérie. In Allaya M. (ed.). *Les agricultures méditerranéennes : analyses par pays*. p.37 -73. Options Méditerranéennes Série B. Etudes et Recherches; n . 61 CIHEAM, Montpellier.

10- BENAÏSSA, R. (1989) Le dromadaire en Algérie. Option Méditerranéennes – Série n°2 ; p19-28. In

11- BENCHARIF A., (2001). Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: Etats des lieux et problématiques In: Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée Etat des lieux, problématique et méthodologie pour la recherche. Options Méditerranéennes. Série B. Etudes et Recherches n°32 P 25-45.

12- BENCHARIF., (2001) in **BELHADIA M.,** (2016). Stratégie des producteurs laitiers et redéploiement de la filière lait, dans les plaines hautes, Thèse de Doctorat. Science Agronomie. Ecole national supérieur Agronomique D'Alger(ENSA),p14-16

13- BENYOUCEF, M.T. (2005). Diagnostic systémique de la filière lait en Algérie. Organisation et traitement de l'information pour analyse des profils de livraison en laiteries et des paramètres de production des élevages. Thèse de Doctorat en sciences agronomiques. INA. Alger, 2 tomes : 396p.

14- Bilan annuelle de l'Observatoire des filières lait et viandes rouges, Décembre 2012. Institut Technique des Elevages, Alger.

15- Bilan annuelle sur le Coût de revient d'un litre de lait durant la campagne 2012/2013 des exploitations suivies par le C.I.Z .dans la région EST, 2013. Observatoire des filières lait et viandes rouges, Institut Technique des Elevages, Alger.

16- BOUAZOUNI, O, 2008. Etude d'impact des prix des produits alimentaires de base sur les ménages pauvres algériens. Une étude pour le compte du programme alimentaire mondial, Bureau régional pour moyen orient Asie centrale et Europe de l'Est.

17- BOURBOUZE A., 2001. Le développement des filières lait au Maghreb ; Algérie, Maroc, Tunisie : trois images, trois stratégies différents. Agroligne, n° 14, 9-19

18- **BOURGEOIS C.M., (1981).** Méthode rapide d'évaluation de la microflore aérobie mésophile totale dans : méthode rapides de contrôle de fabrication dans les IAA leur développement et leurs performances A.P.R.I.A., 28-75.

19- **BOUZEBDA-AFRI F., BOUZEBDA Z., BAIRI A ., France M., (2007).** Etude des performances bouchères dans la population bovine locale dans l'est Algérien. In. Sciences technologies C-N° 26, pp89-97.

20- **BRABEZ F., (2011).** Les contrats dans l'agriculture : cas de la filière lait. Colloque International - Algérie : cinquante ans d'expériences de développement Etat –Economie Société, 1-11.

21- **Bulletin Infos ELEVAGES, Juin 2013.** Dynamiques de développement de la Filière lait en Algérie. Repères chronologiques des politiques laitières en Algérie. Institut Technique des Elevages.

C

22- **CAROLE V, (2002).** Science et technologie du lait, Transformation du lait. Fondation de technologie laitière. St Laurent Montréal p 600.

23- **CAROLE L. VIGNOLA, (2002) :** Science et technologie du lait. In **CHETHOUNA F., 2011.** Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologiques du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru, diplôme de doctorat , Microbiologie Appliquée, département des sciences de la nature et de la vie, université de Kasdi Merbah Ouarghla, p 12-19

24- **CHARFAOUI A., (2002),** Essai de diagnostic stratégique d'une entreprise publique en phase de transition cas de la LFB (Algérie). Mémoire de Master of Science, IAMM de Montpellier, p142.

25- **CHETHOUNA F.,(2011).** Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologiques du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru, diplôme de doctorat , Microbiologie Appliquée, département des sciences de la nature et de la vie, université de Kasdi Merbah Ouarghla, p 12-19

26- **Circulaire n° 266 du 24 Avril 2009.** Portant mise en place du dispositif d'encadrement et d'accompagnement de l'intensification de la production laitière.

27- **CNIS, 2013.** Données sur les importations des produits alimentaires. Alger, Centre national de l'informatique et des statistiques (Douanes Algériennes), Ministère des Finances.

28- **CNIS.** Centre National de l'Informatique et des Statistiques des douanes Algériennes. 2008. Importations lait et produits laitiers, au titre de l'année 2007. Séries. Statistiques

29-**CONTE S., (2008).** Evolution des caractéristiques, physico-chimiques et microbiologiques du lait caillé traditionnel, science et médecine vétérinaires. diplôme d'études approfondies de productions animales, université chikh Anta Diop de Dakar, p 12-47

30- **COULON J.B., (1994).**Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache en exploitation. INRA Prod. Anim.,4 (4) : 303-309 In **POUGHEON S.,**Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire ,Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France: 59. p102 .

31-**CREPLET C., THIBIER M. 1973.** La Vache Laitière: Reproduction, Génétique, Alimentation, Habitat, Grandes Maladies, Vol. 5, 2nd edn. Vigot Frères, Paris In **BENYAROU M., 2016.** Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimique du lait de bovin locale dans la région de Tlemcen, génétique, Diplôme de master. Université de Tlemcen-Abou Bakr Belkaid. p 10-33

D

32-**Décision FNDIA n° 2023 du 15 décembre 2008.** Fixant les conditions d'éligibilité au soutien sur compte d'affectation spéciale n°306-067 intitulé « Fonds national de développement de l'investissement agricole(FNDIA) », ainsi que les modalités de paiement des subventions.

33- **Décision n° 307 du 20 Mai 2009.** Fixant les conditions d'éligibilité au soutien sur le compte d'affectation spéciale n° 302-121 intitulé « fonds national de régulation de la production agricole FNRPA » ainsi que les modalités de paiement des subventions.

34- **Décret exécutif 01/050 du 12/02/2001.** Portant fixation des prix à la production et aux différents stades de la distribution du lait pasteurisé conditionné en sachet (LPC), Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

35- **Décret exécutif n°01-50, du 18 Dhou El Kaada 1421 correspondant au 12 février 2001.** Portant fixation des prix à la production et aux différents stades de la distribution du lait pasteurisé conditionné en sachet. Journal officiel de la république Algérienne N° 11 du 18 Dhou El Kaada 1421 correspondant au 12 février 2001.

36- **DJARMOUN A et CHEHAT F., (2010).** Les circuits empruntés par le lait local dans le Chélif en Algérie : importance du circuit informel. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 22.

37- **DJERMOUN A et CHEHAT F., (2012).** Le développement de la filière lait en Algérie: de l'autosuffisance à la dépendance. Publié le 4 Janvier 2012 sur <http://www.lrrd.org/lrrd24/1/abde24022.htm>.

F

38- **FAO 2014:** Food and Agriculture Organization. *In* BELHADIA M., YAKHLEF H., BOURBOUZE A, DJERMOUN A. (2014). Production et mise sur le marché du lait en Algérie, entre formel et informel. Stratégies des éleveurs du périmètre irrigué du Haut-Cheliff. *NEW MEDIT N.* 1/2014, p 41-49

39- **FAO, 2005.** World Milk Production. *FAO STAT Last Review*. 24 Mai 2005.

40- **FAVIER J.C., (1985).** Composition du lait de vache-Laits de consommation, <http://www.horizon.documentation.fr>

41- **FELIACHI K., 2003.** Rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie. Commission national ANGR, 46p.

42- **FERRAH A., 2000.** L'élevage bovin laitier en Algérie : problématique, question et hypothèses pour la recherche 3ème JRPA « Conduite et performances d'élevage » Tizi-Ouzou : 40-47.

44- **FERRAH A., 2006.** Aides publique et développement de l'élevage en Algérie. Contribution à une analyse d'impact (200-2005). Cabinet GREEDAL.COM.

45- **FLEIACHI K, 2003.**Rapport National Sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie.Commission Nationale AnGR, Ministère de l'agriculture et du développement rural.23-25P.

46- **FRANWORTH E. et MAINVILLE I ., (2010).** Les produits laitiers fermentés et leur potentiel thérapeutique, Centre de recherche et de développement sur les aliments, Saint-Hyacinthe. <http://www.dos.transf.edwa.pdf>

47- **FREDOT E., (2005).** Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier: 10-14, p397.

48- **FREDOT E., (2006)** Connaissance des aliments: Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier: 25 (397 pages),

49-**FREDOT E., (2006).** Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier: 25, p397.

G

50- **GAUCHERON F., 2004.** Minéraux et produits laitiers, Tec et Doc, Lavoisier:783, p922.

51- **GHAOUES S., 2011.** Evaluation de la qualité physico-chimique et organoleptique de cinq

52- **GHOZLANE F., YEKHLEF H., YAICI S., 2003.** Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie. Anale de l'institut national agronomique EL Harrach, Vol, 24. N1 et 2, 2003.

53- **GOURSAUDE J., 1985.** Composition et propriétés physico-chimiques. Dans Laites et produits laitiers vache, brebis, chèvre. Tome 1 : Les lattes de la mamelle à la laitière. Luquet F.M. Edition Tec et Doc Lavoisier, Paris, p520-530.

H

55- **HAMAD B.,2009.**Contribution à l'étude de la contamination superficielle bactérienne et fongique des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d'El-Oued, surveillance de la chaîne alimentaire de la filière viande, diplôme de Magister en médecine vétérinaire,

Département des sciences vétérinaires El Kharoub, université Mentouri de Constantine, p 40

56- HANZEN CH., (1999). Pathologie de la glande mammaire de la vache laitière: Aspects individuels et d'élevage. 4ème Edition Université de Liège, 235 p.

57- HASSAN A.A., HAGRASS A.E., SORYAL K.A. et EL-SHABRAWY S.A., 1987. In SIBOUKEUR O., 2007. Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques

58- HODEN P., et COULON H., (1991) Composition chimique du lait, <http://www.2.vet.lyon.fr>. in

I

59- ITLEV (Institut technique de l'élevage en Algérie) ,2014 . L'agriculture : 50ans de labour et labeur. Infos élevage / : Dynamique de développement de la filière lait en Algérie, 4p. In AIT LHADI A., 2015. Impact du dispositif d'encadrement et d'accompagnement de l'intensification de la production laitière sur le développement de l'élevage bovin laitier dans la région de Mitidja, diplôme de master. Science et techniques des productions animales. Département Agronomique, Université Djilali Bounaama-KHEMIS MILLANA. P6-15

J

60- JEANTET R., CROGUENNEC T., MAHAUT M., SCHUCK P. et BRULE G., 2008. Les produits laitiers ,2ème édition. Tec et Doc, Lavoisier: 1-3-13-14-17,185 pages.

61- JUILLARD, V, RICHARD, J, Le lait, 1196, p24 – 26.

K

62- KACIMI EL HASSANI S., 2013. La dépendance alimentaire en Algérie : importation de lait en poudre versus production locale, quelle évolution ? *Mediterranean Journal Of Social Sciences* Vol 4, N°11, 152-158.

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

L

64- LUQUET F. M., 1985. Lait et produits laitiers (vache, brebis, chèvre). Tome 1 : les laits de la mamelle à la laiterie. Technique et documentation Lavoisier, 217-261

M

- 65- **MADR.,2003.** Ministère de l'agriculture et du Développement Rural ; Statistiques Agricoles, superficies et productions, Séries A et B, Alger, 18 p.
- 66- **MADR, (2009) :** MADR- (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural) 2009.
- 67- **MADR, 2013.** Bilan : Evaluation de la mise en oeuvre des contrats de performance. Alger, Direction de la Régulation et du Développement des Productions Agricoles.
- 69- **MADR, 2013.** Statistiques agricole : Série B.,
- 70- **MADR,2003-rapport** général des résultats définitifs, recensement général de l'agriculture 2001
- 71- **MARCHES MONDIAUX DES PRODUITS LAITIER en 2012 :** Expansion mouvementée. Département Économie de l'Institut de l'Élevage (GEB) avec la collaboration du cniel. Revue n°435. France. Mai 2013. p8
- 72- **MATHIEU J., (1998).** « Initiation à la physico-chimie du lait». Edition Lavoisier, Technique et documentation, Paris, p220 . *In* **BENYAROU M., 2016.** Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimique du lait de bovin locale dans la région de Tlemcen, génétique. Diplôme de master. Université de Tlemcen-Abou Bakr Belkaid. p 10-33
- 73- **MATHIEU J., (1999).** Initiation à la physicochimie du lait, Tec et Doc, Lavoisier, Paris: 3-190.p220. *In* **BENYAROU M., 2016.** Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimique du lait de bovin locale dans la région de Tlemcen, génétique, Diplôme de master. Université de Tlemcen-Abou Bakr Belkaid. p 10-33
- 74- **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). Biologie Appliquée, du diplôme de Magister, département de sciences de la nature et de la vie , université Mouhamed Khider de Biskra, p28 -45
- 75- **MEKROUD H., (2011).** Effet de la température sur la production laitière dans la région de Sétif, Production animal. Diplôme de magister. Département d'agronomie. Université Ferhat Ebbas –Setif, p 25-31
- 75- **MEGHELLI I & KAOUDJI Z., (2016).** Caractérisation morpho métrique, biotech d'ADN et typologie de l'élevage Camelín en Algérie et application bioinformatique en

génétique, Gestion et amélioration et ressources biologiques, Diplôme de magister, Département de biologie, université de Tlemcen, p20-44

76- **MESLEM M., 2012.** Résumé Principaux textes réglementaires relatifs au lait, aux produits laitiers et aux matières premières laitières. Programme de formation des conseillers Techniques des laiteries Conventionnées avec l'ONIL. Office National Interprofessionnel du Lait et des Produits Laitiers. p 23

77- **MITTAINE J., 1980.** Les laits autres que le lait de vache, http://whqlibdoc.who.int/monograph/who_mono_physico-chimiques_et_microbiologiques_aptitudes_a_la_coagulation.pdf. Thèse de Doctoraten.

N

78- **NADJRAOUI D., 2001.** FAO Country pasture / Forage resource Profiles: Algeria <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/Counprof/Algeria.htm>.

79- **NEDJRAOUI D., 2001.** Profil fourrager, Edition INRA(Alger), 37p.

S

80- **POUGHEON S .et GOURSAUD J., (2001)** Le lait caractéristiques physicochimiques In DEBRY G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6(566 pages).

81- **POUGHEON S. et GOURSAUD J., (2001).** « Le lait et ses constituants caractéristiques physicochimiques», In : DEBRY, G. Lait, nutrition et santé, Tec & Doc, Paris, 342 p.

82- **POUGHEON S., (2001)** Contribution a l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière, Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France: 34, p102.

SALGHI R., (2010).Cours d'analyses physico-chimiques des denrées alimentaires, Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Agadir, <http://www.adrmessage-review3>.

83- **SIBOUKEUR O., (2007).** Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Institut national agronomique El-Harrach-Alger (Algérie).

84- **SIBOUKEUR O., MATI A. ET HESSAS B., (2005).** Amélioration de l'aptitude à la coagulation du lait cameline (*Camelusdromedarius*) : utilisation d'extraits enzymatiques coagulants gastriques de dromadaires. Cahiers Agricultures 14, n° 5, p. 473-478

85- **SOUKI H., (2009).** Les stratégies industrielles et la construction de la filière lait en Algérie: portée et limites. P 3- 15, Revue campus n 15. UMMTO. Algérie

86- STOLL W., (2003). Vaches laitières -L'alimentation influence la composition du lait, vol 9, [http:// www.db- alpadmin- ch/ fr/ publication en / docs/ 2612.pdf](http://www.db-alpadmin.ch/fr/publication/en/docs/2612.pdf)., Tunisie : trois images, trois stratégies différentes. Agroligne, n° 14, 9-19.

V

87- VEISSEYRE R.1979. "Technologie du lait". Constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3eme édition. La maison Rustique; Paris. p 697

88-VIERLING E., (1999) Aliment et boisson-science des aliments, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine, France:11 (270 pages).

89- VIGNOLA C., 2002. Science et technologie de lait, Ecole polytechnique de Montréal. p'0.

90- VIGNOLA C.L., (2002) Science et technologie du lait –Transformation du lait. École polytechnique de Montréal, ISBN: 29-34 (600 pages).

91-WANGOH J., FARAH Z., PUHAN Z., (1998). Iso-electric focusing of camel milk proteins. *Int. Dairy J.*, 8, 617-621.

92- WATTIAUX M.A., 2005. Reproduction et sélection génétique : détection des chaleurs, saillis naturelle et insémination artificielle. Institut Babcock, 123p
www.lrrd.org/lrrd22/11/djer22199

Y

93- YAGIL R. (1985): The Desert camel; comparative physiological adaptation. Ed KARGER, 109-120 In GAHLEM R., 2016. Etude des caractéristiques physico-chimiques et biochimique du lait camélien pasteurisé en comparaison avec le lait camélien cru. Obtention de master, université d'Abou Bakr Belkhir., Tlemcen. p26-28