

Remerciements

*Avant tout, je remercie **Dieu** le tout puissant, le Miséricordieux, de nous avoir donné le courage, la force, la santé et la persistance.*

*Je tiens à remercier profondément ma promotrice M^{elle} **Boukhalfa H.**, Maître de conférences A à l'université Mohammed Khider de Biskra, pour l'honneur qu'elle m'a fait en dirigeant ce travail, pour ses aides, ses conseils, tout au long de l'élaboration de ce modeste travail.*

*A M^{elle}. **Farhi K.**, j'adresse mes remerciements les plus sincères pour l'honneur qu'elle me fait en acceptant de présider ce jury.*

*A Mr. **Mezerdi F.**, qui m'a fait l'honneur de bien vouloir accepter de juger ce travail.*

*Au personnel des laboratoires de la laiterie Amira lait, surtout monsieur **GHETTAS**, l'enseignant **ATTAR FOUAD**, Mlle **Selma**, et monsieur **Moh.***

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

DEDICACES

Ce mémoire est dédié à :

- La mémoire de mon cher et regretté père.
- Ma chère mère.
- Ma chère sœur et mes frères
- Tous mes amis.

Enfin, je dédie ce travail à toute personne qui m'a aidé de la réaliser de près ou de loin sans exception.

Sommaire

	Pages
1. Introduction.....	1
1.1. Problème d'ordre politique.....	2
1.2. Problème d'ordre écologique.....	2
1.3. Problème d'ordre zootechnique	2
1.3.1. L'alimentation.....	2
1.3.2. Conduite de l'élevage.....	3
1.3.3. Production et reproduction.....	3
1.4. Problème d'ordre sanitaire.....	3
1.5. Problèmes d'ordre social.....	4
Chapitre I. Matériel et méthodes.....	6
I.1. Matériel.....	7
I.1.1. Echantillon de lait.....	7
I.1.1.1. Description géographique des régions où les échantillons sont prélevés.....	7
I.1.1.2. Caractéristiques des troupeaux des prélèvements du lait cru	8
I.1.2. Préparation de la mamelle.....	12
Chapitre II. Etude des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques du lait de chamelle et du lait de vache collecté	14
II.1. Les caractéristiques physico-chimiques.....	15
II.1.1. Aperçu général sur les caractéristiques organoleptiques du lait de chamelle et celui de vache.....	15
II.1.1.1. Le lait de chamelle.....	15
II.1.1.2. Le lait de vache.....	15
II.1.2. Analyses physico-chimiques du lait de chamelle et celui de vache.....	16
II.1.2.1. Méthodes d'analyses physico-chimiques du lait de chamelle et celui de Vache.....	16
II.1.2.1.1. Détermination de la densité.....	16
II.1.2.1.2. Détermination de l'acidité.....	17
II.1.2.1.3. Détermination de la matière grasse par la méthode Gerber (méthode acidobutyrométrique).....	20
II.1.2.1.4. Détermination du pH.....	23

II.1.2.1.5.	Détermination de la teneur en matière sèche totale.....	24
II.1.3.	Les résultats obtenus.....	27
II.1.4.	Résultats et discussion	28
II.1.4.1.	Le PH.....	28
II.1.4.2.	Acidité titrable.....	29
II.1.4.3.	Densité.....	29
II.1.4.4.	Matière sèche.....	30
II.1.4.5.	Teneur en matière grasse.....	31
II.2.	Les caractéristiques microbiologiques.....	32
II.2.1.	Aperçu général sur les caractéristiques microbiologiques du lait de chamelle et celui de vache	32
II.2.1.1.	Flore indigène.....	32
II.2.1.2.	Flore de contamination.....	32
II.2.1.2.1.	Flore d'altération.....	33
II.2.1.2.2.	Flore pathogène.....	33
II.2.2.	Action de la flore du lait.....	33
II.2.2.1.	Aspect sanitaire.....	33
II.2.2.2.	Aspect qualitatif.....	33
II.2.3.	Les analyses microbiologiques	34
II.2.3.1.	Méthodes d'analyses microbiologiques du lait.....	34
II.2.3.2.	Recherche et dénombrement de la flore aérobie mésophile (FTAM).....	35
II.2.3.3.	Recherche et dénombrement des coliformes.....	38
II.2.3.4.	Recherche et dénombrement des Staphylococcus aureus.....	41
II.2.3.5.	Recherche et dénombrement des streptocoques fécaux.....	45
II.2.3.6.	Recherche et dénombrement des Clostridium Sulfito-réducteurs.....	49
II.2.4.	Résultats et discussion.....	53
II.2.4.1.	Résultats.....	53
II.2.4.2.	Discussion.....	54
II.2.4.2.1.	Les flores aérobies mésophiles totales (FTAM).....	54
II.2.4.2.2.	Les coliformes fécaux.....	55

II.2.4.2.3. Les Staphylococcus aureus.....	55
II.2.4.2.4. Les streptocoques fécaux.....	56
II.2.4.2.5. Les Clostridium sulfito-réducteurs à 46 °C.....	56
Conclusion générale.....	57
Références bibliographiques.....	60
Annexes.....	65
Résumé.....	72

Liste des abréviations

%	Pour cent
°C	Degré Celsius
°D	Degré Dornic
DSA	Direction des services agricoles
E P T	Eau PéptonéeTamponée
FAO	Food and Agriculture Organization
FTAM	Flore Total Aérobie Mésophile
GAMT	Germes aérobies mésophiles totaux
G/L	Gramme par litre
H ₂ O	L'eau
H	Heure
J.O.R.A.D.P	Journal officiel de la république Algérienne démocratique et populaire
Kg	Kilogramme
M.G.L.A	Matières grasses du lait anhydre
N°	Numéro
N.P	Nota bene
P.N.D.A	Plan national du développement agricole
PCA	Plate Count Agar
pH	Le potentiel d'hydrogène
ROTHER S/C	Rothe simple concentration
TGEA	Tryptone glucose extract agar
Tr/Min	Tour par minute
UFC/ml	Unité Formant de Colonie par millilitre.
VBL	Violet bile lactose
VF	Viande de foie
VRBL	Violet Red Bile Lactose.

Liste des figures

Figures	Titre	Page
Figure.1	La localisation géographique des communes d'El hadjeb et celle de M'lili par rapport au siège de la wilaya de Biskra.	8
Figure .2	Une vache de race Montbéliarde	9
Figure.3	Une chamelle de la population de Chaâmbi	10
Figure.4	<i>Zygophyllum cornutum</i> Coss	12
Figure.5	<i>Tamarix gallica</i> L.	12
Figure.6	<i>Arthrophytum scoparium</i> L.	12
Figure.7	La traite de la vache pour obtenir un échantillon du lait cru.	13
Figure.8	Un chamelon allaite sa mère avant la traite manuelle.	13
Figure.09	Détermination de la densité et la température du lait	17
Figure .10	Détermination de l'acidité.	19
Figure.11	Détermination de la matière grasse par la méthode Gerber (méthode acidobutyrométrique).	22
Figure.12	Un PH-mètre électronique avec les deux flacons des solutions tamponnées.	23
Figure.13	Détermination du pH	24
Figure .14	Détermination de la teneur en matière sèche totale	25
Figure .15	Recherche des germes aérobies mésophiles totaux à partir des dilutions décimales.	36
Figure.16	Dénombrement des GAMT.	37
Figure.17	Recherche des coliformes en milieu solide à partir des dilutions décimales.	40
Figure.18	Dénombrement les coliformes fécaux.	41
Figure.19	A partir des dilutions décimales.	43
Figure.20	Recherche de <i>Staphylococcus aureus</i>	44
Figure.21	Recherche des streptocoques fécaux à partir des dilutions décimales.	48
Figure.22	Recherche des spores de clostridium à partir des dilutions décimales.	51
Figure.23	Dénombrement des clostridium sulfito-réducteurs.	52
Figure.24	Dénombrement des FTAM (UFC/ml)	54

Liste des tableaux

Tableaux	Titre	Page
Tableau 1	Echantillon du lait de vache collecté pour les analyses physico-chimiques.	9
Tableau 2	Echantillon du lait de chamelle collecté pour les analyses physico-chimiques.	10
Tableau 3	Résultats d'analyses physico-chimiques du lait de vache (Laboratoire de la laiterie Amira lait)	27
Tableau 4	Résultats d'analyses physico-chimiques du lait de chamelle (Laboratoire de la laiterie Amira lait,)	27
Tableau 5	Table de Mac-grady	47
Tableau 6	Résultats des analyses microbiologiques des deux laits	53

1. Introduction

« Le lait est le produit intégral de la traite et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum». Telle est la définition adoptée par le 1^{er} congrès international pour la répression des fraudes alimentaire tenu à Genève en 1908 (**KABIR, 2015**).

Le lait est le produit de sécrétions des glandes mammaires des mammifères comme la vache et la brebis, destinés à l'alimentation de jeune animal naissant (**KABIR, 2015**).

La dénomination «lait» est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale, obtenue par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ni soustraction et n'ayant pas été soumis à un traitement Thermique (**Journal officiel, 1993**). La dénomination «lait» sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservée au lait de vache. Tout lait provenant d'une femelle laitière, autre que la vache, doit être désigner par la dénomination «lait», suivie de l'indication de l'espèce animale dont il provient (**Journal officiel, 1993**).

Le lait destiné à la consommation ou à la fabrication d'un produit laitier, doit provenir de femelles laitières en parfait état sanitaire (**Journal officiel, 1993**).

Le lait cru est du lait frais non traité par la chaleur ni soumis à aucun autre traitement d'assainissement ou de conservation autre que la réfrigération (**ARROUD, 2015**).

Dans notre pays, le secteur du lait qui représente, avec les céréales, les principaux piliers de la sécurité alimentaire qui n'a été réellement pris en charge par les pouvoirs publics.

Les besoins actuels en lait et dérivés de la population algérienne sont de 4,5 à 5 milliards de litres/an. La production nationale de lait est certes passée de 1,5 milliard de litres en 2009 à 3, 7 milliards en 2015, mais elle a reculé entre 2015 et 2016 avec une moyenne de 800 millions de litres/an, ce qui demeure très insuffisant pour combler les besoins actuels et à venir du pays (**DRISS, 2017**), le reste de besoin est couvert par l'importation de poudre de lait (lait sec, lait infantile, farine lactée,...) et matières grasses de laits anhydres (M.G.L.A) servant au processus de recombinaisons au niveau des unités de transformation des laits et produits laitiers. (**SILAIT, 2008 in BELARBI, 2015**).

L'Algérie est l'un des plus grands consommateurs de lait en Afrique avec une moyenne annuelle de 110 à 115 litres par habitant, créant ainsi une situation de dépendance vis-à-vis de l'étranger en matière d'approvisionnement en lait. (**KABIR, 2015**)

La politique laitière Algérienne est jugée par beaucoup de spécialiste comme désastreuse, car sinon, comment expliquer l'énorme écart entre les besoins et la production locale. Pourtant,

les objectifs fixés sont ambitieux mais les moyens mis en œuvre sont irrationnels et ne permettent pas de les atteindre.

Pour cela, le ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, considère la production laitière comme prioritaire. Le problème du lait est en effet un problème national de par son importance économique, social et politique.

Le problème pour l'Algérie donc, est de satisfaire les besoins les plus urgents dans ce pays, où le taux démographique atteint une proportion considérable (Soit de 41 millions d'habitants en 2017). Nourrir la population, et en particulier les enfants voilà le problème quotidien ; le lait, qui assure la subsistance de l'homme au début de sa vie, n'est pas encore produit en assez grande quantité pour permettre une large satisfaction. Importer du lait demeure donc pour le pays le soutien inévitable, car le lait est le seul produit de la nature qui soit un aliment complet, son potentiel nutritif est supérieur à celui de tout autre produit consommé par l'homme.

Malgré les efforts déployés pour résoudre le problème de la filière lait par les autorités algériennes, et ce surtout depuis l'émergence de la nouvelle politique agricole soutenue dans le cadre du Programme National du Développement Agricole (P.N.D.A), institué par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, en 2000 et en 2016 (**Ennaharonline, 2016**), la filière lait en Algérie a connu toujours des contraintes d'ordre politique, écologique, zootechniques, pathologiques, réglementaires et social.

1. 1. Problème d'ordre politique :

Les politiques qui ont privilégié l'industrialisation par rapport à l'agriculture (investissement dans l'industrie de base et dans les activités, liées dans les hydrocarbures) (**CHEHMA, 2001**).

1.2. Problème d'ordre écologique :

Les effets des aléas climatiques témoignaient surtout de l'impact de sécheresse à cause de faible pluviométrie, ainsi que le caractère du climat qui est dans la majorité des régions du pays aride et semi-aride (**CHEHMA, 2001**).

1.3. Problème d'ordre zootechnique:

1.3.1L'alimentation :

Production fourragère très limitée, représentée par des ressources naturelles de faibles productivités.

Faible production d'aliment du bétail sachant que sa majorité est importée de l'étranger.

En dehors des périodes de sécheresse, la mauvaise exploitation des parcours, causée par le fait que la plupart des troupeaux pâturent librement, sans bergers, se traduit par une surcharge et une surexploitation (dégradation) des parcours (CHEHMA, 2001).

La dégradation anthropozoïque des parcours, par l'arrachage des plantes ligneuses pour leur utilisation comme combustibles, ou pour leur vente sur le marché.

Le problème de l'eau qui est toujours étroitement lié à celui de l'alimentation, par le fait que le manque de puits de parcours oblige les troupeaux camelins à pâturer toujours dans les mêmes endroits, à proximité des points d'eau, et de là, surgit le problème de surexploitation et de dégradation des parcours.

La collecte de lait depuis les fermes affichent des taux non encourageants à cause de l'éloignement et les frais coûteux (CHEHMA, 2001).

1.3.2. Conduite de l'élevage :

Le mode d'élevage extensif, pratiqué pour l'élevage camelin en Algérie, constitue un handicap pour l'augmentation des effectifs par le fait que :

- Le dromadaire se reproduit d'une façon libre, ce qui ne garantit pas la saillie fécondante d'un grand nombre de femelles, d'autant plus que la période de gestation dure 12 mois, l'intervalle entre deux mises-bas dure de 24 à 48 mois et la prolificité ne dépasse pas un petit chameau par portée.

- Le dromadaire n'a bénéficié d'aucun programme de sélection et d'amélioration génétique ; ni pour la préservation de ses potentialités naturelles et leur protection contre l'érosion génétique, causée par la pratique continuelle d'une reproduction libre, ni pour l'amélioration de certains caractères génétiques économiques de production (CHEHMA, 2001).

1.3.3. Production et reproduction :

- La performance de production et de reproduction des animaux surtout les bovins sont très réduites (Troubles de gestation, intervalle vêlage/ vêlage non maîtrisés,....).

- La taille relativement faible des exploitations d'élevages (CHEHMA, 2001).

1.4. Problème d'ordre sanitaire :

Malgré que le dromadaire soit un animal rustique, adapté aux conditions rudes du milieu désertique, il est sujet à plusieurs problèmes d'ordre sanitaire, accentués surtout par :

- L'indisponibilité de vétérinaires spécialisés dans les pathologies camelines.

- L'inadéquation du matériel vétérinaire, utilisé, aux caractéristiques anatomiques et physiologiques du dromadaire (matériel beaucoup plus conçu pour les autres animaux d'élevage) ; tels que les seringues de vaccination, de prélèvement de sang.....

-L'immensité de l'aire de distribution de l'élevage camelin, et son éloignement des centres d'activités (laboratoires vétérinaires, DSA,...), ce qui exige des moyens spécifiques (véhicules tout terrain, laboratoires ambulants,...), pratiquement très insuffisants, sinon inexistant.

-Présence de pathologies contagieuses dans le cheptel bovin tel que la tuberculose et la brucellose et autre entités pathologiques liées aux conditions défavorables d'hygiène et d'élevage tel que les mammites, les boiteries, et les diarrhées néonatales (**CHEHMA, 2001**).

1.5. Problèmes d'ordre social :

Un autre problème qui ne manque pas d'importance, c'est celui du vieillissement des chameliers et la non relève liée à :

-La sédentarisation des familles dans les villes pour la stabilité, les commodités, la scolarisation de leurs enfants, le confort,... (L'attrait de la ville).

-La fuite des jeunes de cette activité d'élevage vers d'autres emplois beaucoup plus rémunérateurs (hydrocarbures, commerces,...).

-La multiplication et la généralisation des véhicules motorisés ce qui a facilité l'inondation des marchés par les offres de consommation, diminuant ainsi de l'intérêt économique et social du dromadaire, chez la population locale (**CHEHMA, 2001**).

-Manque de formation et d'information dans le domaine d'élevage.

-Evolution et besoin de la population.

La conduite d'élevage des troupeaux et les aspects de rationnement et de nutrition sont généralement peu maîtrisés.

La diminution de la population active rurale et une forte augmentation de la population urbaine.

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 (**BELARBI, 2015**).

En Algérie, l'importation du lait en poudre a augmenté ces derniers temps, à cause de la croissance démographique et l'insuffisance de la production nationale. Même si un effort non négligeable est déployé pour endiguer cette importation en encourageant le développement du cheptel bovin laitier, il n'en est pas de même des autres productions provenant des espèces laitières telles la chèvre, la brebis, et la chamelle qui sont particulièrement adaptées à nos rudes conditions agro-climatiques et dont la rusticité est toujours de mise (**BELARBI, 2015**).

Le lait de chamelle constitue depuis des temps très lointains, la principale ressource alimentaire pour les peuples nomades où sa richesse en vitamine C (dont la quantité se trouvant dans litre de lait couvre 40% des besoins) constituant un apport nutritionnel

important dans les régions arides où les fruits et les végétaux contenant cette vitamine sont rare (**SIBOUKEUR, 2007**), il ressemble un peu à celui de la vache et est plus proche de celui de femme. Il est apprécié traditionnellement pour ses propriétés Anti-infectieuse, anti-cancéreuse, antidiabétique et plus généralement comme reconstituant chez les malades convalescents. Sa teneur élevée en facteurs antibactériens (Lactoferrine, Lactopéroxydase et Lysozyme) lui donne une capacité particulière à se conserver quelques jours à des températures relativement élevées (de l'ordre de 25 °C). De ce fait, la pasteurisation du lait de chamelle n'est pas indispensable si tous les dromadaires du troupeau sont en bonne santé (**CHETHOUNA, 2011**).

En outre, et pour être en ligne avec le problème de notre filière de lait, en Algérie, et pour que nous restons toujours en veille, en participant par ce modeste travail, à arriver un jour au point de l'autosuffisance nationale dans cette filière, pourquoi pas en compensant l'insuffisance de la production de lait de vache par celui de la chamelle.

Le but principal du présent travail est de faire une étude comparative de qualité physico-chimique et microbiologique entre le lait cru de la vache et celui de la chamelle en évaluant leurs qualités microbiologiques, à partir d'un élevage bovin et d'un élevage camelin, situés les deux au niveau des communes de M'lili et d'El hadjeb respectivement de la Wilaya de Biskra, sachant que ce thème est présenté en deux parties :

- La première consiste des généralités sur les deux laits soit chez la vache ou bien chez la chamelle.
- La deuxième consiste la partie expérimentale où on a fait des analyses physico-chimiques et microbiologiques à partir des échantillons de lait de vache et celui de la chamelle, au niveau de laboratoire de contrôle de qualité ; enfin la discussion des résultats qu'on a obtenu.