

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة محمد بوضياف/المسيلة

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF- M'SILA



FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE : MASTER ACADEMIQUE

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION: ECOPHYSIOLOGIE ANIMALE ET BIOSECURITE

ALIMENTAIRE

Thème :

*Facteurs de variabilité des aspects sensoriels et des vertus  
sanitaires du lait de chamelle dans la région de M'Sila*

Présenté par

1) Khir Asma

2) Abd el baki Zineb

DEVANT LE JURY :

Présidente : Mme. Haffaf Samia

M.A.A

Promoteur : Mr. Mammeri Adel

M.A.B

Examinatrice : Melle. Mahmoudi Souhila

M.A.A

*Promotion : 2015-2016*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
سُبْحَانَ اللَّهِ عَمَّا يُشْرِكُونَ  
اللَّهُ أَكْبَرُ  
عَمَّا يُشْرِكُونَ

# *Remerciements*

*Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier sincèrement Mr. MAMMERI ADEL en tant qu'encadreur, pour ses orientations, sa patience, sa disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire, ce qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon chemin.*

*Nous remercions toute personne ayant participé dans la séance de dégustation, ainsi que les consommateurs qui ont participé dans l'enquête par questionnaire.*

*Vifs remerciements aussi, à tous les éleveurs chameliers ayant accepté de participer dans ce travail.*

*Tous nos remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre sujet, en acceptant d'examiner ce travail et de l'enrichir par leurs suggestions.*

*Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*



## **Dédicace**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Grace ALLAH ...

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mes parents :*

*Mon père **Aissa**, pour son soutien moral et ses conseils les plus précieux qui m'ont servi dans ma vie et son encouragement sans limite.*

*Ma chère mère **Ouanissa**, pour l'affection et l'amour qui m'ont donné le courage et la force dans les moments les plus difficiles.*

*À mes chères Frère : **Aziz, Mohammed L'azhar et Salim***

*À tous la famille **Khir** sans aucune exception.*

*Aussi je dédie ce travail À :*

*Tous mes amis surtout : Ma binôme **Abdelbaki Zineb** et (**Malek-Hadjira -Ratiba - Khadija -Nora**).*

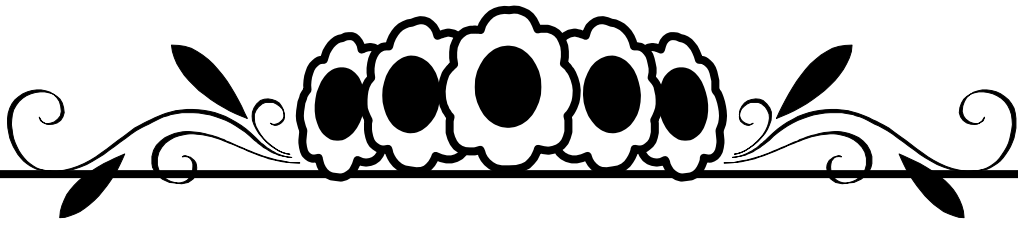
*Je suis très heureuse de ces années passées avec vous.*

*À mon encadreur Mr : **Mammeri Adel***

*À toute la promotion 2016*

*À Tous ceux qui m'aiment et que j'aime.*

*Abma.*



## *Dédicaces*

*Je dédie ce mémoire à :*

*A celle par qui je dois commencer pour lui dire que c'est grâce à tous ses sacrifices et ses efforts ; ma mère «Nadjia», celle qui ma donnée l'amour et l'espoir qui me sont très chers car témoigne de son soutient pendant toute ma vie. Aucun mot ne pourra exprimer ma haute gratitude et profonde affection.*

*A mon père adoré «Bachir», qui était toujours à mes côtés*

*Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.*

*A mes frères Ahmed, Mouhmed, Bob et Othman.*

*A mes sœurs Fati, Biba, et Heno.*

*Et mes frères Mahfoudh, Tayeb et Hichem.*

*A mon amis fidèle Assem.*

*A toutes mes amies surtout ; Soumaya ,Asma , Sara, l Sara, B-lamo ,Fati, Zahra , Hanane ,Salma, Samouha ,Chouchou ,Chayma, Jiji ,Amina ,Zaynouba Khadra, Bouchra ,Safia ,Loubna , Zaho ,Khadoj ,Nadia, Kenza , Aldjia , Souda , Halima , Amal Nour et Noura.*

*A tous mes collègues de la promotion : EABA 2015/2016*

*A tous ceux que j'aime.*

*Je tiens à leur dédier ce modeste travail.*

**Zineb**

# Sommaire

Liste des abréviations .....	I
Liste des tableaux .....	II
Liste des figures.....	III
Introduction	

## Synthèse bibliographique

### CHAPITRE I: Généralités sur la Reproduction chez les Camélidés et Situation de l'Élevage Camelin en Algérie

A.Particularités de la reproduction et de la lactation chez la chamelle .....	1
1. Âge de la maturité sexuelle .....	1
1.1. La chaleur (œstrus) chez la chamelle .....	1
1.2. Le coït ou l'accouplement .....	1
2. L'Ovulation .....	1
3. La gestation .....	2
4. La mise bas .....	2
5. La lactation .....	2
6. Le sevrage .....	3
7. La durée moyenne de la carrière de la reproduction .....	3
B. Importance et distribution des effectifs camelins en Algérie .....	3
1. En Algérie.....	3
2. Dans la wilaya de M'sila.....	5

### CHAPITREII : Composition et Propriétés Nutritionnelles et Sensorielles du Lait de Chamelle

A. Particularités physico-chimiques et nutritionnelles .....	6
1. Propriétés physico-chimiques .....	6
2. Composition et propriétés nutritionnelles .....	6
2.1. Teneur en eau .....	7
2.2. Glucides.....	7
2.3. Matières grasses .....	7
2.4. Matières protéiques .....	7
2.5. Vitamines .....	8
2.6. Sels minéraux .....	8
B. Propriétés sensorielles .....	8
1. Apparence « couleur ».....	8

2. Odeur .....	8
3. Goût .....	9
4. Facteurs de variabilité des aspects sensorielle du lait de chamelle.....	9
4.1. Facteurs relatifs aux chamelles et aux conditions de la production	
Lactée .....	9
4.1.1. Influence de l'alimentation (végétation) et de type de sol .....	9
4.1.2. Influence de la race .....	10
4.1.3. Influence du rang de mise bas (numéro de lactation) .....	10
4.1.4. Influence du stade de lactation .....	11
4.1.5. Influence du rang de traite (nombre de traites durant la journée).....	11
4.1.6. Influence du trayeur .....	11
4.1.7. Influence des conditions et durée de conservation du lait .....	11
4.2. Facteurs relatifs aux consommateurs .....	12

### **CHAPITRE III: Vertus Sanitaires et Thérapeutiques du Lait de Chamelle**

1. Place du lait de chamelle dans l'imaginaire des nomades sahariens .....	13
2. Vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle .....	13
2.1. Vertus sanitaires .....	13
2.2. Vertus thérapeutiques .....	14
2.2.1. Les facteurs antimicrobiens .....	14
2.2.2. Les facteurs anticancéreux .....	15
2.2.3. Le facteur antidiabétique (l'insuline).....	15
2.2.4. Les facteurs stimulants (Vitamine C) .....	16
2.2.5. Effet reconstituant .....	16

## **Partie Pratique**

### **CHAPITRE IV : Matériels et Méthodes**

A. Région d'étude .....	17
1. Situation géographique.....	17
2. Situation du secteur agricole .....	18
B. Matériel et méthodes .....	18
1. Sondage sur les vertus sanitaires et thérapeutique du lait de chamelle.....	18
2. Evaluation des conditions de production du lait de chamelle .....	18
3. Test d'acceptabilité sensorielle du lait de chamelle.....	19
3.1. Espace de dégustation .....	19
3.2. Le choix des dégustateurs .....	19
3.3. La présentation des échantillons .....	20
3.4. Le déroulement de la séance de dégustation .....	21

a. Collecte des informations complémentaires.....	21
b. L'examen olfactif .....	21
c. L'examen gustatif .....	22

## **Chapitre IV: Résultats et discussions**

### **A. Résultats**

1. Sondage sur les vertus sanitaires et thérapeutique du lait de chamelle.....	23
1.1. Nombre et localisation des points de vente visités .....	23
1.2. Place des répondants dans la filière de lait de chamelle .....	23
1.3. Lieux de résidence des répondants.....	24
1.4. Tranches d'âge des répondants .....	24
1.5. Tranches d'âge des répondants .....	25
1.6. Niveau de conviction des répondants par les vertus sanitaires du lait de chamelle .....	25
1.7. Distribution des fréquences de consommation du lait de chamelle.....	25
1.8. Récapitulatif des vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle selon les répondants.....	26
2. Evaluation des conditions de production du lait de chamelle.....	26
3. Test d'acceptabilité sensorielle du lait de chamelle.....	30
3.1. Relation des dégustateurs avec le tabagisme .....	30
3.2. Classification des milieux de résidence des dégustateurs.....	31
3.3. Distribution des tranches d'âge des dégustateurs .....	31
3.4. Distribution des dégustateurs selon le sexe.....	32
3.5. Particularités de l'odeur .....	32
3.5.1. Région de M'ceif .....	32
3.5.2. La région de Chelal.....	33
3.5.3. La région de Mâarif .....	33
3.6. Particularités du goût .....	33
3.6.1. Région de M'ceif.....	33
3.6.2. Région de Chelal.....	34
3.6.3. Région de Mâarif .....	34
3.7. Récapitulatif des saveurs herbacées ressenties par les dégustateurs ....	35
3.8. Choix du meilleur échantillon de lait de chamelle selon les dégustateurs.....	35
4. Analyse statistique.....	36
4.1. Variabilité de l'odeur .....	36
4.2. Variabilité du goût.....	36
<b>B. Discussions</b> .....	<b>38</b>
✓ Sondage sur les vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle .....	38

✓ Evaluation des conditions de production du lait de chamelle .....	40
Conclusion.....	42
- Référence bibliographique	
- Annexe	
- Résumé	

## Liste des abréviations

Abréviations	Significations
S.A	Subdivision Agricole
DSA	Direction des Services Agricoles
pH	power of Hydrogen
Ni	Nickel
Cr	Chrome
Ca	Calcium
P	Phosphore
Pb	Plomb
Na	Sodium
K	Potassium
Mg	Magnésium
Fe	Fer
°C	degré Celsius
%	pourcentage
LF	Lactoferrine
NO	Nitric Oxyde
PA	Pression artérielle
CR	Cancer
ST	Stérilité
AN	Asthénie
TD	Troubles de la digestion
TB	Tuberculose
AS	Asthme
AT	Athéroscléroses
HE	Hépatite
HM	Hémorroïdes
AB	Anti biotique
TC	Troubles cutanées
TM	Tumeurs
GP	Gain de poids
L/J	Litre par Jour
Km <sup>2</sup>	kilomètre carré
mm	millimètre
<	Inférieur
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TSA	troubles du spectre autistique
VF	vente formelle
VI	vente informelle
E 1	Elevage 1 (M <sup>2</sup> ceif)
E 2	Elevage 2 (Chelal)
E 3	Elevage 3 (Mâarif)
Nb. Cham	nombre de chamelles
Moy. salée	moyennement salée

Sabl.	sablonneux
Age moy. cham.	âge moyen des chameles
AH	Acceptabilité Hédonique
GR	odeur grasse
AN	odeur animale
HB	odeur herbacée
AL	Types d'aliments
AB	salinité de l'eau d'abreuvement
SL	goût de saveur salée
SR	goût de saveur sucrée
GR	goût de saveur grasse
AN	goût de saveur animale
HB	goût de saveur herbacée

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b>	Distribution des effectifs camelins dans les wilayas sahariennes del'Algérie (Source ; DSA de M'Sila, 2016).	<b>Page 03</b>
<b>Tableau 2</b>	Distribution des effectifs camelins dans les wilayas non sahariennes del'Algérie (Source ; DSA de M'Sila, 2016).	<b>Page 04</b>
<b>Tableau 3</b>	Distribution des effectifs camelins dans la wilaya de M'sila (Source ; DSA deM'Sila, 2016).	<b>Page 05</b>
<b>Tableau 4</b>	Caractéristiques physico-chimiques du lait de chamelle (FAYE, 1997) cité parSAADA ET SEKSEF ,2012).	<b>Page 06</b>
<b>Tableau 5</b>	Principaux constituants des laits de diverses espèces animales (g/l) d'après (MIETTON et al, (1994) ; FAYE (1997) ; St GELAIS et al, (1999) ; cités par SAADA et SEKSEF ,2012).	<b>Page 06</b>
<b>Tableau 06</b>	localisation des points de vent visités	<b>Page 23</b>
<b>Tableau 07</b>	Récapitulatif des vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle selon les répondants (sans cumul)	<b>Page26</b>
<b>Tableau 08</b>	Récapitulation des données des élevages E1, E2 et E3	<b>Page 27</b>
<b>Tableau 09</b>	Récapitulatif des saveurs herbacées ressenties par les dégustateurs	<b>Page 35</b>
<b>Tableau 10</b>	Résultats de l'application du test de Tau-B de Kendall en tableau croisé entre la variable (AH) et les variables (GR), (AN), (HB), (AL) et (AB)	<b>Page 36</b>
<b>Tableau 11</b>	Résultats de l'application du test de Tau-B de Kendall en tableau croisé entre la variable (AH) et les variables du goût (GR), (AN), (SL), (SR) et (HB)	<b>Page 37</b>

## Liste des figures

<b>Figure 01</b>	Distribution des effectifs camelins en Algérie (CHETHOUNA, 2010)	<b>Page 04</b>
<b>Figure 02</b>	Situation et découpage administratif de la wilaya de M'Sila	<b>Page17</b>
<b>Figure 03</b>	Schéma représentatif de l'approche globale de l'étude (MAMMERY, 2016)	<b>Page19</b>
<b>Figure 04</b>	Disposition de l'espace de dégustation (Khir et Abdelbaki, 2016)	<b>Page20</b>
<b>Figure 05</b>	Matériel utilisé lors de la dégustation (Khir et Abdelbaki, 2016)	<b>Page20</b>
<b>Figure 06</b>	Examen olfactif du lait (Khir et Abdelbaki, 2016)	<b>Page21</b>
<b>Figure 07</b>	Examen gustatif du lait (Khir et Abdelbaki, 2016)	<b>Page22</b>
<b>Figure 08</b>	Place des répondants dans la filière de lait de chamelle	<b>Page23</b>
<b>Figure 09</b>	Classification des lieux de résidence des répondants	<b>Page 24</b>
<b>Figure 10</b>	Distribution des tranches d'âge des répondants (ans)	<b>Page 24</b>
<b>Figure 11</b>	Nature de l'activité des répondants	<b>Page 25</b>
<b>Figure 12</b>	Distribution des fréquences de consommation du lait de chamelle	<b>Page 25</b>
<b>Figure 13</b>	La présence du chamelon est nécessaire pour déclencher la lactogènes(Khir et Abdelbaki, 2016)	<b>Page 28</b>
<b>Figure 14</b>	Domination du phénotype Sahraoui dans la région d'étude (Khir et Abdelbaki, 2016)	<b>Page 29</b>
<b>Figure 15</b>	Mangeoire métallique pour alimenter les dromadaires (Khir et Abdelbaki, 2016)	<b>Page 29</b>
<b>Figure 16</b>	Domination des parcours sablonneux et des plantes steppiques dans la région d'étude (Khir et Abdelbaki, 2016)	<b>Page 30</b>
<b>Figure 17</b>	Pourcentage des dégustateurs fumeurs et non fumeurs	<b>Page 30</b>
<b>Figure 18</b>	Classification des milieux de résidence des dégustateurs	<b>Page 31</b>
<b>Figure 19</b>	Distribution des tranches d'âge des dégustateurs	<b>Page 31</b>
<b>Figure 20</b>	Distribution des dégustateurs selon le sexe	<b>Page 32</b>
<b>Figure 21</b>	Particularités de l'odeur du lait de chamelle issu de la commune de M'ceif (E1)	<b>Page 32</b>
<b>Figure 22</b>	Particularités de l'odeur du lait de chamelle issu de la commune de Chelal (E2)	<b>Page 33</b>
<b>Figure 23</b>	Particularités de l'odeur du lait de chamelle issu de la commune de Mâarif (E3)	<b>Page 33</b>
<b>Figure 24</b>	Particularités du goût du lait de chamelle issu de la commune de M'ceif (E1)	<b>Page 34</b>
<b>Figure 25</b>	Particularités du goût du lait de chamelle issu de la commune de Chelal (E2)	<b>Page 34</b>
<b>Figure 26</b>	Particularités du goût du lait de chamelle issu de la commune de Mâarif (E3)	<b>Page 34</b>
<b>Figure 27</b>	Choix du meilleur échantillon de lait de chamelle selon les dégustateurs	<b>Page 35</b>

# *Introduction*

*Synthèse*  
*Bibliographique*

# *Chapitre I*

## *Généralités sur la Reproduction chez les Camélidés et Situation de l'Élevage Camelin en Algérie*

## *Chapitre II*

# *Composition et Propriétés Nutritionnelles et Sensorielles du Lait de Chamelle*

## *Chapitre III*

# *Vertus Sanitaires et Thérapeutiques du Lait de Chamelle*

# *Partie Pratique*

*Chapitre IV*

*Matériel*

*Et Méthodes*

*Chapitre V*

*Résultats Et*

*Discussion*

*Conclusion*

*Références*

*Bibliographiques*

# *Annexes*

## **INTRODUCTION**

Etant à vocation agro-pastorale, la wilaya de M'Sila inclut un nombre non négligeable de têtes camelines. Influencé par les habitudes ancestrales, le lait de chamelle tient une place prépondérante au sein de la population humaine de cette région, de telle sorte qu'il est vendu presque dix fois plus cher que celui de la vache. Les consommateurs attribuent une multitude de vertus sanitaires et thérapeutiques au lait de chamelle. En réalité, plusieurs de ces propriétés thérapeutiques sont confirmées par les recherches scientifiques, alors que d'autres font partie de l'imaginaire et/ou des idées transmises (Konuspayeva *et al.*, 2004 ; Benkerroum *et al.*, 2004 ; Agrawal *et al.*, 2005b).

Plusieurs laiteries spécialisées implantées dans le grand Sud Algérien, se sont spécialisées dans le lait pasteurisé de chamelle, et enregistrent un succès, malgré qu'il atteint un prix exorbitant (720 DA/L) (Senoussi, 2012 ; Faye *et al.*, 2014). Malgré l'avantage de sécurité alimentaire que représente le lait pasteurisé, les préférences sensorielles des consommateurs vis-à-vis du lait de chammelles se diversifient notablement, entre l'état cru et chauffé. Plusieurs facteurs pourraient influencer, d'une part, les propriétés sensorielles du lait de chamelle, et de l'autre part, les choix hédoniques des consommateurs et les seuils d'acceptabilité d'un lait issu d'une région donnée par rapport à un autre.

Ainsi, ce travail était subdivisé en deux parties ; la première partie (synthèse bibliographique) qui traite au (Chapitre I) des généralités sur la reproduction chez les camélidés et la situation de l'élevage camelin en Algérie, alors que dans le (Chapitre II) on été traitées les propriétés organoleptiques et sensorielles du lait de chamelle, puis en (Chapitre III) ; les vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle.

Dans la deuxième partie (partie pratique), on a, d'abord, effectué une enquête via questionnaires et interviews menés avec un échantillon hétérogène d'acheteurs et de vendeurs de lait de chamelle dans la région de M'Sila, en visant d'estimer le niveau de conscience des consommateurs vis-à-vis de l'influence du lait de chamelle, sur leurs états sanitaires et/ou pathologiques. Puis, trois échantillons de lait issus de chammelles vivant dans trois régions différentes, ont été exposés à un panel de dégustateurs citadins et ruraux, dans le cadre d'un test sensoriel de comparaison par paire, l'avis de chaque dégustateur est noté sur un questionnaire. Finalement, les résultats des analyses statistiques via *SPSS 20*, sont discutés, sous la lumière des facteurs de variabilité retenus.

## **CHAPITRE I: GENERALITES SUR LA REPRODUCTION CHEZ LES CAMELIDES ET SITUATION DE L'ELEVAGE CAMELIN EN ALGERIE**

### **A. Particularités de la reproduction et de la lactation chez la chamelle**

#### **1. Âge de la maturité sexuelle**

Il est variable en fonction du climat, de la région et de la race. En Algérie, généralement, le mâle atteint la maturité sexuelle vers l'âge de 4 à 5 ans, il est prêt à la reproduction à partir de l'âge de 6 ans, cet âge est de 3 à 4 ans chez les mâles de la région d'El-Oued. Pour les chamelles, l'âge de la première saillie est de 3 ans et demi dans la région d'El-Oued (AYAD et HARKAT, 1996 ; cité par IBBA, 2008).

##### **1.1. La chaleur (œstrus) chez la chamelle**

La chamelle se met en chaleur pour la première fois vers l'âge de 3 à 4 ans. Elle peut continuer à mettre bas jusqu'à l'âge de 20 à 30 ans. La chamelle manifeste le désir de s'accoupler pendant une durée de trois à quatre jours à l'époque de la reproduction. Si elle n'est pas fécondée, elle sera de nouveau en chaleur tous les 28 jours et elle aura cinq périodes de rut à chaque époque de reproduction. Les signes de chaleurs chez la chamelle sont les suivants:

- La femelle accepte l'accouplement ;
- Elle s'approche fréquemment du mâle ;
- Elle émet un bruit rythmé caractéristique de son état ;
- Sa queue est tendue et raide, dirigée vers l'arrière et remuée dans le sens vertical ;
- Elle émet de petits jets d'urine quand le mâle flaire sa vulve ;
- Elle pâture rarement ;
- Sa rumination est suspendue une journée avant l'œstrus puis devient irrégulière durant deux jours (BAA, 2015).

##### **1.2. Le coït ou l'accouplement**

Le chameau s'accouple avec la femelle quand celle-ci a les quatre genoux à terre. L'accouplement dure de 10 à 20 minutes. Habituellement, un mâle s'accouplera avec cinq à sept chamelles, mais les bons sujets pourraient s'accoupler avec 70 femelles à l'époque de la reproduction. En une journée, un chameau bon reproducteur pourrait s'accoupler de deux à trois fois avec un nombre allant jusqu'à trois chamelles (BAA, 2015).

#### **2. L'Ovulation**

Le cycle sexuel de la chamelle dure en moyenne de 17 à 23 jours en Inde, 24 jours en Égypte et 28 jours au Soudan. Cette période tend à s'allonger au début et à la fin de la saison sexuelle (19 à 22 jours) alors qu'au milieu de celle-ci elle ne durerait que 12 à 15 jours.

Les femelles de camélidés appartiennent à une espèce animale à ovulation provoquée et qui ne peut ovuler qu'en réponse à un accouplement. L'ovulation chez les camélidés se produit 24-48 h après l'accouplement (BAA, 2015). La saison sexuelle semble se limiter à l'hiver et au début du printemps (KMIAR, 1989 ; cité par IBBA, 2008).

### **3. La gestation**

Selon SETAFI (1996), la durée moyenne de gestation chez la chamelle est de 11 mois. Selon une autre étude, la fécondation et la gestation étaient réussies et les chamelles ont mis bas après 382 jours (12 mois et quelques jours) (KMIAR, 1989 ; cité par IBBA, 2008).

La chamelle pourra de nouveau s'accoupler pour mettre bas l'année suivante. Toutefois, la productivité est faible chez la plupart des chamelles ; elles n'ont normalement qu'un nouveau né tous les deux ans (BAA, 2015).

Au Soudan, HARBI, (1989) (cité par IBBA, 2008) et DIOLI *et al.*, (1992), rapportent qu'en général, les chamelles produisent un chamelon tous les 24 à 36 mois avec une moyenne de 21 mois, et cela d'après les conditions de pâturage.

### **4. La mise bas**

Les signes qui indiquent que la chamelle est sur le point de mettre bas sont les mêmes que chez les autres ruminants. La chamelle devient agitée, elle se sépare des autres animaux et la vulve est tuméfiée.

La taille du chameau nouveau-né dépend de celle de ses parents. En moyenne, il pèse environ 35 kg, et le mâle est plus gros que la femelle. Le chameau qui est né dans une époque défavorable (année de sécheresse) pèsera moins qu'un animal né dans de bonnes conditions.

Si la chamelle perdrait son petit, elle manifeste une grande détresse. Pour qu'elle continue à produire du lait, il faut prélever la peau du petit mort et la conserver. La chamelle continuera alors de produire du lait pour son «petit», présumé vivant.

Contrairement aux autres ruminants, ni la chamelle du dromadaire *Camelus dromedarius* (à une bosse) ni celle de *Camelus bactrianus* (à deux bosses), n'acceptent de prendre en nourrice un petit chameau orphelin. Celui-ci devra être allaité au biberon (BAA, 2015).

### **5. La lactation**

La durée de lactation chez la chamelle, varie entre 12 à 14 mois, et ceci en fonction de l'offre fourragère, mais en moyenne elle est de l'ordre de 11 mois avec des niveaux de production variant de 1 à 5 L par jour selon le type et la consistance du pâturage.

Le pic de la production laitière est de 5 L environ, et est obtenu surtout au printemps, pour ce qui est de l'écart entre tarissement et mise-bas, il varie de 3 à 12 mois (AYAD et HARKAT, 1996 ; cité par IBBA, 2008).

## 6. Le sevrage

L'âge de sevrage est lié à plusieurs facteurs dont le plus important est celui du niveau de dépendance de l'éleveur vis-à-vis du lait de la chamelle, s'il voudrait obtenir deux chamelons en trois ans, il faudrait limiter la durée de la lactation et sevrer par conséquent plutôt. Naturellement, dans le système traditionnel, les chamelons sont sevrés vers l'âge de 10 à 12 mois (BAA, 2015). Certains éleveurs signalent l'application d'un sevrage précoce de 6 mois qui se pratique à un poids vif du chamelon de 60 kg, et ceci n'est pas possible que durant une bonne année de pré (pluviométrie), alors que d'autres citent un sevrage tardif de 20 à 24 mois, qui est dû à une période de sécheresse (BEN LAMNAOUR, 2001 ; cité par IBBA, 2008).

## 7. La durée moyenne de la carrière de la reproduction

Les chammelles sont généralement gardées pour la reproduction jusqu'à l'âge de 20 ans, alors que les mâles sont considérés comme reproducteurs entre 7-15 ans (LEUPOD, 1968 ; cité par IBBA, 2008).

## B. Importance et distribution des effectifs des camelins en Algérie

### 1. En Algérie

Estimé à 354 465 têtes en 2014, l'effectif camelin Algérien est réparti sur 17 wilayas, avec 75% du cheptel dans huit wilayas sahariennes ; Ouargla, Ghardaïa, El-Oued, Tamanrasset, Illizi, Adrar, Tindouf et Béchar (*Tableau 1 ; Figure 1*), et 25% du cheptel dans neuf wilayas steppiques ; Biskra, Tébessa, Tiaret, Batna, Djelfa, El-Bayad, Nâama, Laghouat et M'sila (*Tableau 2 ; Figure 1*).

*Tableau 1 : Distribution des effectifs camelins dans les wilayas sahariennes de l'Algérie (Source ; DSA de M'Sila , 2016)*

Wilaya	Chammelles (tête)	Autres camelins (tête)	Total (tête)
<b>ADRAR</b>	21 212	28 738	<b>49 950</b>
<b>BECHAR</b>	17 242	3 493	<b>20 735</b>
<b>TAMANRASSET</b>	49 859	36 036	<b>85 895</b>
<b>OUARGLA</b>	20 540	12 018	<b>32 558</b>
<b>ILLIZI</b>	13 393	18 937	<b>32 330</b>
<b>TINDOUF</b>	33 358	22 214	<b>55 572</b>
<b>EL-OUED</b>	23 000	15 000	<b>38 000</b>
<b>GHARDAIA</b>	5 360	5 850	<b>11 210</b>

Tableau 2 : Distribution des effectifs camélins dans les wilayas non sahariennes de l'Algérie (Source ; DSA de M'Sila , 2016)

Wilaya	Chamelles (tête)	Autres camélins (tête)	Total (tête)
LAGHOUAT	1 174	783	1 957
BATNA	50	46	96
BISKRA	3 350	1 650	5 000
TEBESSA	354	73	427
TIARET	162	68	230
DJELFA	3 840	2 580	6 420
M'SILA	1 300	320	1 620
EL-BAYADH	9 020	2 430	11 450
NAAMA	690	325	1 015

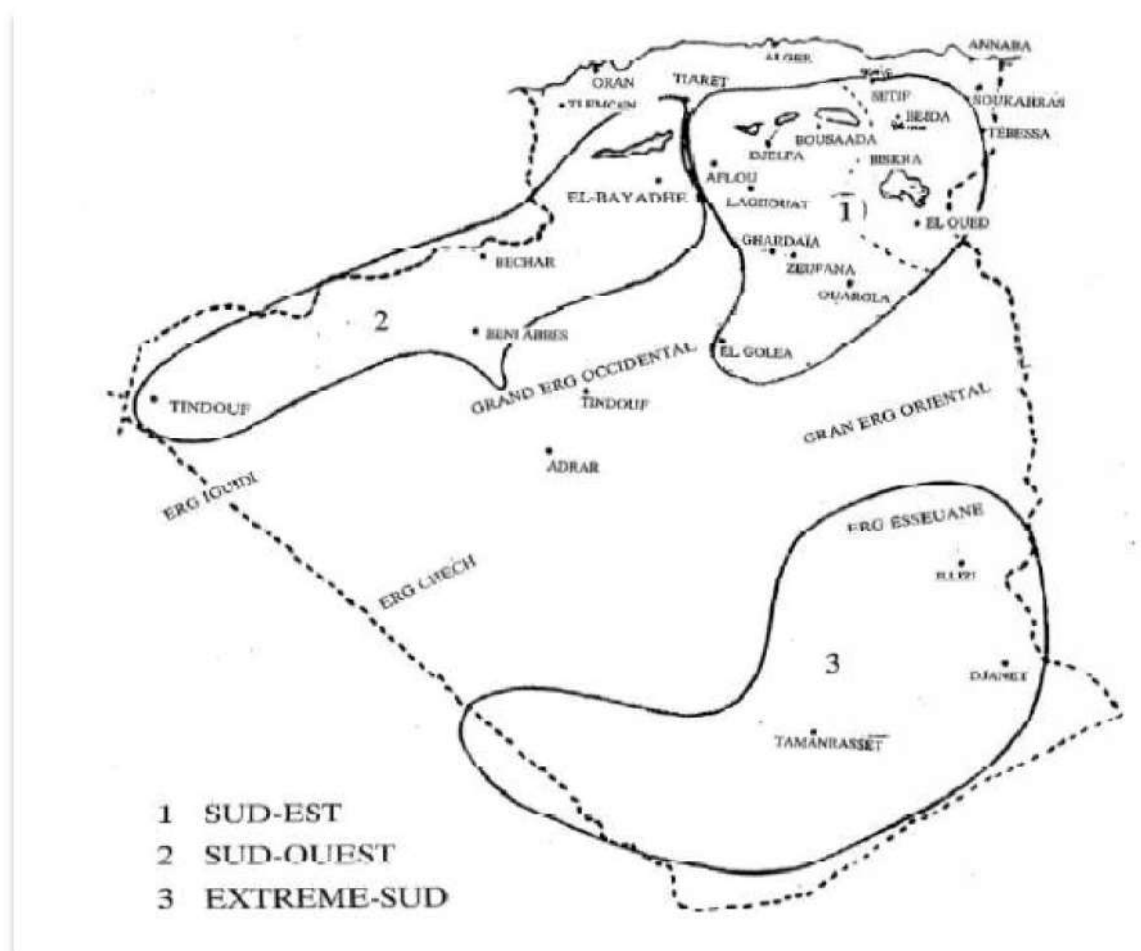


Figure 1 : Distribution des effectifs camélins en Algérie (CHETHOUNA, 2010)

## 2. Dans la wilaya de M'Sila

La S.A de M'sila, détient la première place avec 870 têtes camelines recensées, suivie de la S.A de Boussâada avec un effectif de 385 têtes camelines. Ces deux régions détiennent à elles seules 77,47 % du cheptel camélin total de la wilaya, alors que le reste est distribué sur plusieurs communes à caractère pastoral (*Tableau 3*).

**Tableau 3 : Distribution des effectifs camelins dans la wilaya de M'sila (Source ; DSA de M'Sila , 2016)**

Commune	Chamelles (tête)	Autres camelins (tête)	Total (tête)
M'Sila	10	5	15
Chellal	170	40	210
Ouled Madhi	310	75	385
Mâarif	170	25	195
K,Ced El Djir	50	15	65
<b>Total S.A M'sila</b>	<b>710</b>	<b>160</b>	<b>870</b>
Souamaâ	155	25	180
<b>Total S.A Ouled Derradj</b>	<b>155</b>	<b>25</b>	<b>180</b>
Ouled Mansour	20	5	25
<b>Total S.A Hammam Dalâa</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
Khobana	50	10	60
M'cif	250	75	325
<b>Total S.A Bousâada</b>	<b>300</b>	<b>85</b>	<b>385</b>
Ain khadra	15	4	19
<b>Total S.A Magra</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>19</b>
Ain El Hadjel	10	3	13
Sidi Hadjres	10	3	13
Sidi Aissa	60	30	90
Bouti Sayeh	20	5	25
<b>Total S.A Ain El Hadjel</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>141</b>
<b>Total Wilaya</b>	<b>1 300</b>	<b>320</b>	<b>1 620</b>

S.A ; Subdivision Agricole

## CHAPITRE II : COMPOSITION ET PROPRIETES NUTRITIONNELLES ET SENSORIELLES DU LAIT DE CHAMELLE

### A. Particularités physico-chimiques et nutritionnelles

#### 1. Propriétés physico-chimiques

Ces propriétés sont généralement proches de celles enregistrées pour le lait de vaches.

Le **Tableau 4** récapitule les caractéristiques du lait de la chamelle.

**Tableau 4 : Caractéristiques physico-chimiques du lait de chamelle (FAYE, 1997) cité par SAADA ET SEKSEF, 2012).**

Caractéristique	Maximum	Minimum	Moyenne
pH	6,8	6,2	6,56
Densité spécifique	1,038	1,025	1,035
Point de congélation (°C)	-0,60	-0,55	-0,58
Acidité (Dornic)	-	-	13,7

#### 2. Composition et propriétés nutritionnelles

Il y existe plusieurs différences enregistrées dans la composition chimique du lait de chamelle par rapport aux autres espèces domestiques couramment utilisées pour la production laitière (vache, chèvre). La composition moyenne du lait de ces différentes espèces est représentée dans le **Tableau 5**.

**Tableau 5 : Principaux constituants des laits de diverses espèces animales (g/l) d'après (MIETTON et al, (1994) ; FAYE (1997) ; St GELAIS et al, (1999) ; cités par SAADA et SEKSEF, 2012).**

Constituants	FAYE (1997)	MIETTON et al, (1994)	St GELAIS et al, (1999)
	chamelle	Vache	Chèvre
Eau	879	870 - 875	913
Lactose	39	48 - 50	44
Matière grasse	38	34 - 44	34
Protéines	35	29 - 35	31
Caséine	26	26 - 28	23
Protéines solubles	9	4 - 5	7.2

### **2.1. Teneur en eau**

Varie selon le degré de sécheresse de l'environnement extérieur (91% d'eau en saison sèche contre 86% en saison d'abondance alimentaire) (MOKRANI D., 2012). Ces variations d'humidité du lait affectent de façon directe les teneurs de ses autres composés (SHUIEP *et al.*, 2008). La teneur en eau du lait de chamelle, est différente de celle du lait de vache (SUID, 2010) (**Tableau 5**).

### **2.2. Glucides**

Le lactose est le glucide majoritaire présent dans le lait camelin (MATI, 2012) (**Tableau 5**). C'est le constituant le plus rapidement attaqué par une action microbienne. Les bactéries transforment le lactose en acide lactique. Le lait contient près de 4,8% de lactose, sa teneur fluctue entre 2,5 et 5,6% dans le lait de chamelle (MOKRANI, 2012). Sa teneur varie légèrement avec la période de lactation (MATI, 2012).

### **2.3. Matières grasses**

Le lait de chamelle est moins riche en matière grasse que le lait de vache (SUID, 2010) (**Tableau 5**). Cependant, il est plus riche en matière grasse que le lait de chèvre (**Tableau 5**).

Chez la chamelles, les globules gras des lipides sont de très petite taille, ce qui les rend très digestes. Ils restent en suspension même après 24h au repos. Par ailleurs, la matière grasse du lait de chamelle est liée aux protéines. Tout ceci explique la difficulté à baratter le lait de chamelle pour en extraire le beurre (FAYE, 1997).

Les lipides du lait de *Camelus dromedarius* ne contiennent presque pas d'acides gras à chaîne courte, contrairement à ce qui est observé chez les ruminants (vache, chèvre, brebis). Il est par contre riche en acides gras insaturés (surtout linoléique et palmitoléique) et en acides gras essentiels, ce qui permet de souligner encore son intérêt nutritionnel pour le chamelon et les nomades, car il est plus digeste que le lait de vache (DJEGHAM *et al.*, 2000 ; SUID, 2010)

### **2.4. Matières protéiques**

Les protéines sont des éléments essentiels qui constituent une part importante du lait. (VIGNOLA, 2002). La teneur moyenne en protéines dans le lait de chamelle est comparable à celle du lait de bovin (**Tableau 5**). Ces protéines se répartissent comme pour les laits d'autres espèces en deux fractions : les caséines et les protéines du lactosérum (albumines et globulines) (SIBOUKEUR, 2007).

Le lait de chamelle est, généralement, pauvre en caséines, protéines responsables de la consistance du lait coagulé, et son équilibre minéral particulier, amplifie son inaptitude à la coagulation (KHASKHELI *et al.*, 2005). Une particularité des caséines camelines est qu'elles sont distribuées sous forme de micelles.

Le sérum du lait camelin contient aussi d'autres composants importants tels que les immunoglobulines, le sérum albumine, la lactoferrine, la lactopéroxydase, l' $\alpha$  lactalbumine (MERIN *et al.*, 2001 ; KAPPELER *et al.*, 2004).

## **2.5. Vitamines**

Une richesse exceptionnelle en vitamines hydrosolubles ; vitamine C et niacine (B3) caractérise ce lait. Il est également riche en thiamine, riboflavine, acide pantothénique et vitamine B6. Il contient aussi un taux appréciable de vitamines B12 (STAHL *et al.*, 2006 ; HADDADIN *et al.*, 2007). Concernant les vitamines liposolubles, on remarque une abondance des vitamines A et E (VIGNOLA, 2002).

La principale caractéristique du lait de la chamelle est sa forte concentration en vitamine C par rapport au lait de la vache. Avec une teneur qui peut varier de 25 à 100 mg/kg de lait en acide ascorbique (soit plus de trois fois celle de la vache), le lait de la chamelle se conserve assez facilement à la température ambiante (FAYE, 1997).

## **2.6. Sels minéraux**

Les principaux constituants minéraux du lait camelin sont ; Ca, P, Na, K, Mg et Fe. Cependant en cas d'intoxication, des éléments traces tels que le Pb (Plomb), Ni (Nickel) ou Cr (chrome) peuvent être retrouvés dans le lait (FAYE, 1997). La composition en minéraux du lait de chamelle est plus diversifiée que celle de lait de vache. Si les taux en macroéléments (Na, K, Ca, Mg...) sont pratiquement similaires dans les deux laits, cela n'est pas le cas des oligo-éléments où les teneurs en Fe, Cu, Mn, Pb et I, y sont particulièrement élevées dans le lait d'origine cameline (SMAIL, 2002).

## **B. Propriétés sensorielles**

**1. Apparence « couleur » :** le lait de chamelle est de couleur blanche mate et d'un aspect plus visqueux que le lait de vache, et qui est de couleur jaunâtre (SBOUI *et al.*, 2009). Parfois, il se caractérise par une couleur blanchâtre avec des reflets rougeâtres (DJEGHAM *et al.*, 2000).

**2. Odeur :** variable selon l'alimentation instantanée de la chamelle, les conditions et la durée de conservation du lait, et dépend d'une autre part de la perception du consommateur.

**3. Goût :** est liée au type de fourrage ingéré ainsi qu'à la disponibilité en eau (SIBOUKEUR, 2008, cité par SAADA ET SEKSEF ,2012). Le lait de chamelle a un goût doux, légèrement âpre mais il peut être légèrement sucré avec un goût acide (CHIBEH, 2011) et parfois salé (FAYE, 1997) et/ou amère (SIBOUKEUR, 2008).

#### **4. Facteurs de variabilité des aspects sensorielle du lait de chamelle**

##### **4.1. Facteurs relatifs aux chammelles et aux conditions de la production lactée**

Les facteurs de variation de la production laitière, sont bien sûr les mêmes que pour les autres espèces et on dispose sur ces aspects de quelques éléments d'analyse (génétique, qualité et quantité de l'alimentation disponible, conditions climatiques, fréquence de la traite, rang de mise bas, état sanitaire) (FAYE, 2004 ; cité par MEDJOUR, 2014).

###### **4.1.1. Influence de l'alimentation (végétation) et de type de sol**

Les facteurs nutritionnels influencent la production laitière, tant en quantité qu'en qualité. Les régimes alimentaires riches en fourrages verts renfermant de la luzerne, du mélilot ou du chou accroissent sensiblement la quantité de lait produit (RAMET, 1993 ; cité par MEDJOUR, 2014).

Les caractéristiques sensorielles et surtout le goût du lait de chamelle, diffèrent selon l'alimentation des animaux et la disponibilité en eau. L'ingestion de fourrages comme la luzerne, lui donne un goût sucré, alors que certaines plantes halophytes le rendent salé (SBOUI, *et al*, 2009). La réponse des chammelles à une alimentation améliorée est plutôt très bonne du point de vue de la production (FAYE *et al*, 1995 ; cité par MEDJOUR, 2014). La déshydratation n'affecte pas le niveau de la production laitière chez la chamelle alors qu'elle le diminue chez la chèvre et la vache (NARJISSE, 1989, citée par MEDJOUR, 2014).

La connaissance des végétations consommées par les camelins dans les milieux naturels, reste difficile, mais elle est indispensable pour estimer leurs impacts sur la production laitière (LONGO *et al*, 2007 ; cité par BOUALLALA *et al*, 2013).

Ces ressources constituent des pâturages permanents et temporaires méconnus qui contribuent momentanément à l'alimentation du dromadaire. La végétation herbacée constituée de plantes annuelles, susceptibles de germer et de pousser subitement après une pluie, et dont la période de vie active (de verdure) est parfois très brève, constitue un pâturage très recherché par les nomades qui la nomment « aheb » (DE FABREGUES, 1989, cité par BOUALLALA *et al*, 2013).

Les sols sahariens sont généralement de structure sableuse. Cette texture sableuse est un atout car la grossièreté de la granulométrie accroît fortement la perméabilité et les réserves

hydriques sont facilement mobilisables par les plantes. La texture des sols (minéraux, calcaires, sables,...) et les faibles précipitations augmentent la sensibilité du milieu à l'érosion éolienne lors des tempêtes de sable occasionnant l'ensablement des infrastructures (puits) et des vallées existantes. (RABEIL *et al*, 2008 ; cité par AMADOU, 2009).

#### **4.1.2. Influence de la race**

Concernant l'effet de race, il est rapporté une production annuelle moyenne 2,6 fois plus élevée chez les races asiatiques que chez celles provenant du continent africain (BENAÏSSA, 1989). Parmi les races africaines, nous pouvons citer à titre d'exemple la race *Hoor* (Somalienne) capable de produire en moyenne 8 L/ j pour une lactation de 8 à 16 mois. Les races asiatiques, *Malhah* et *Wadhah* peuvent produire, respectivement jusqu'à 18,3 et 14 kg/j (BEN-AÏSSA, 1989 et SIBOUKEUR, 2007, cités par MEDJOUR, 2014).

Notant que les populations camelines Algériennes, (population *Sahraoui*, en l'occurrence) peuvent être considérées comme de bonnes laitières (environ 6 à 9 L/j) vu la pauvreté de leur alimentation (MEDJOUR, 2014).

On observe des variations importantes de la composition du lait entre les différentes races laitières et entre les individus d'une même race. D'une manière générale, on remarque que les chamelles, fortes productrices, donnent un lait plus pauvre en matières azotées et en matières grasses. Ces dernières sont les plus instables par rapport au lactose (VEISSEYRE, 1979, cité par BENHEDANE, 2012).

En plus des facteurs suscités, et qui influencent directement l'aspect sensoriel du lait de chamelle, il faut noter que la distribution géographique des races camelines, la diversité des parcours et des végétations poussant dans une région donnée, les choix sensoriels des chamelles vis-à-vis des aliments broutés, et l'importance de la flore originelle et de contamination du lait, se mettraient en interférence pour donner une image gustative finale pour le lait d'une chamelle donnée.

#### **4.1.3. Influence du rang de mise bas (numéro de lactation)**

Comme pour les autres herbivores allaitants, la production laitière chez la chamelle tend à augmenter avec le rang de mise bas mais, compte tenu de la longueur des intervalles entre mises bas, les données sont rares et limitées à quelques parités consécutives. D'après les quelques informations disponibles dans la littérature (voir par exemple ISMAÏL et ALMUTAÏRI, 1998, cités par FAYE, 2003), il semble que l'optimum de production soit obtenu à la deuxième ou à la troisième lactation (FAYE, 2003).

#### **4.1.4. Influence du stade de lactation**

L'étude de la composition du lait de chamelle en fonction du stade de lactation a permis la mise en évidence de l'évolution de ses différents constituants en fonction du stade de lactation. Au cours de cette évolution la production laitière a atteint un maximum au début du 3<sup>ème</sup> mois de lactation. La plus grande partie du lait est produite durant les sept premiers mois de lactation (SIBOUKEUR, 2007 ; cité par MEDJOUR, 2014).

#### **4.1.5. Influence du rang de traite (nombre de traites durant la journée)**

En présence de son chamelon, la durée de traite d'une chamelle peut dépasser 3 minutes (MOUNIR *et al.*, 2012). En règle générale, la production laitière augmente avec la fréquence de traites. Le passage de deux à trois traites par jour augmente la production journalière de 28,5% et celui de trois à quatre traites n'augmente la production que de 12,5%. La quantité et la qualité du lait évoluent avec le rang de la traite. Les quantités produites sont différentes d'une traite à l'autre, la traite du matin donne plus de lait, mais celui-ci est pauvre en matière grasse et par conséquent plus dense que celui des deux autres traites (KAMOUN, 1995; cité par MEDJOUR, 2014).

A l'inverse de la matière grasse, le lait de début de traite tend à être plus riche en protéines que le lait de fin de traite. Le lait de fin de traite est ainsi 4 à 5 fois plus riche en matières grasses que celui du début de traite, suite à la meilleure libération des globules gras par les acini (HANZEN, 2010).

#### **4.1.6. Influence du trayeur**

La pratique de la traite affecte la quantité de lait. Généralement, on permet au chamelon de s'allaiter pendant quelques secondes avant la traite à la main. La traite doit être faite par une personne qui est bien connue pour la chamelle. Une traite conduite sans stimulation mécanique préalable donne des rendements inférieurs en lait. Dans plusieurs études, quand le trayeur régulier a été changé, on a souvent observé une rétention significative de lait (RAMET, 1993 ; MOUNIR *et al.*, 2012).

#### **4.1.7. Influence des conditions et durée de conservation du lait**

La présence dans le lait de chamelle, de facteurs limitant la prolifération bactérienne a été mise en évidence. Il s'agit de protéines sériques (Lactoferrine, Lactopéroxydase et Lysozyme), qui par leurs actions bactériostatiques et/ou bactéricides, confèrent au lait de dromadaire une capacité particulière à se conserver plus longtemps (quelques jours à des températures supérieures généralement à 25°C) (MAHBOUB, 2009).

La période de conservation du lait de chamelle est fonction de la température du milieu, mais toujours plus longue que celle du lait de vache, elle est de plus que 24 heures à la température ambiante, 7 jours à 4°C et plusieurs semaines sous congélation.

Comme l'utilisaient les nomades ou les habitants des milieux arides, le lait de chamelle présente une grande valeur nutritive à l'état frais. Néanmoins, cette valeur nutritive et composition particulière, peuvent se maintenir presque intactes par congélation, cette méthode peut satisfaire à l'un des soucis de l'homme qui tente de trouver des procédés de conservation de ce lait pour prolonger le temps de sa consommation, et pour ne pas limiter sa consommation seulement aux habitants des milieux arides (SBOUI *et al.*, 2009).

#### **4.2. Facteurs relatifs aux consommateurs**

Plusieurs facteurs qui ont été rapportés par la littérature, et qui peuvent influencer la qualité de la perception sensorielle d'un consommateur, et dont on peut citer les principaux (SAADA et SEKSEF, 2012). ;

- ✓ L'âge (effet négatif de la sénilité sur l'appétit et les glandes gustatives)
- ✓ Le sexe (le goût chez le sexe féminin est influencé par le cycle menstruel)
- ✓ Le tabagisme (les fumeurs sont souvent atteints d'inappétence, de dysgueusie ou d'agueusie..).
- ✓ L'état sanitaire instantané (grippe, fièvre, nausée...)
- ✓ L'état psychologique instantané (tristesse, deuil, colère, dépression, joie..)
- ✓ Les habitudes ancestrales et le milieu de vie (à l'opposé des citadins, les consommateurs vivant dans des régions rurales, tendent à développer leurs capacités gustatives vis-à-vis des produits laitiers crus).
- ✓ Le temps de dégustation (éviter les heures proches de minuit, ou après les repas directement, l'idéal est le matin avant de manger).
- ✓ Le niveau d'instruction (on remarque souvent une hésitation à boire du lait cru chez les personnes à niveau d'instruction élevé).

## **CHAPITRE III : VERTUS SANITAIRES ET THERAPEUTIQUES DU LAIT DE CHAMELLE**

### **1. Place du lait de chamelle dans l’imaginaire des nomades sahariens**

Le rôle majeur du dromadaire découle directement de sa remarquable adaptation aux conditions de milieux très difficiles ; elle lui permet de prospérer là où aucun autre animal domestique ne peut pas survivre. Cette exceptionnelle résistance résulte de plusieurs particularités anatomiques et physiologiques.

Ainsi lorsque le dromadaire dispose de fourrages verts, il peut rester en saison tempérée plusieurs mois sans s'abreuver; en période très chaude, il peut ne pas boire pendant 8 à 10 jours et perdre jusqu'à 30 % de sa masse corporelle par déshydratation (YAGIL et ETZION, 1980, cités par CHETHOUNA, 2011).

Aussi, le dromadaire tire l’essentiel de son alimentation d’une végétation en général rejetée par d’autres ruminants (LONGO *et al*, 2007 ; cités par BOUALLALA, 2013). Le lait est un produit de base pour les peuples africains des zones pastorales. En milieu rural, l'éleveur et sa famille autoconsomment 80% de la production. En milieu urbain, le besoin de consommer le lait est plus grand (MUKASA, 2011).

En Algérie, le dromadaire joue un rôle économique et social appréciable pour la population saharienne. En effet, c’est un animal pourvoyeur de protéines animales (viande et lait) indispensables pour cette population. Son importance sociale liée aux coutumes ancestrales de ces régions (folklore, courses...) est indéniable (BOUALLALA *et al*, 2011, cités par BOUALLALA, 2013). Dans le milieu des éleveurs en Algérie, le dromadaire est un animal de prestige et un moyen sûr de thésaurisation.

Le lait de chamelle constitue depuis des temps très lointains, la principale ressource alimentaire pour les populations nomades grâce à sa richesse en vitamine C (CHETHOUNA, 2011) constituant un apport nutritionnel important dans les régions arides où les fruits et les végétaux contenant cette vitamine sont rares (SIBOUKEUR, 2007, cité par CHETHOUNA, 2011.), il ressemble un peu à celui de vache et est plus proche de celui de la femme (LASNAMI, 1986, cité par CHETHOUNA, 2011).

### **2. Vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle**

#### **2.1. Vertus sanitaires**

D’après l’Institut Belge de l’Alimentation et de la Nutrition, le lait de chamelle est un aliment complet indispensable à l’homme tout le long de sa vie. Cet institut recommande l’usage

d'un demi-litre de ce lait par jour pour un homme adulte (YAGIL, 1982, *et al*, cités par CHETHOUNA, 2011).

Il constitue un aliment important dans l'alimentation quotidienne de l'homme vu sa composition équilibrée en nutriments de base (protéines, lipides et glucides), sa richesse en calcium et son apport non négligeable en vitamines (A, B2, B5 et B12) et en divers sels minéraux (OUALI, 2003).

Le lait camelin contient également des matières grasses avec une quantité relativement importante d'acides gras polyinsaturés en particulier les acides linoléiques qui sont essentiels pour la nutrition humaine (ADAMOU *et al.*, 2012).

## **2.2. Vertus thérapeutiques**

Traditionnellement le lait de chamelle est utilisé dans la prévention et le traitement de plusieurs maladies (cirrhoses du foie, maladies parasitaires, diarrhées virales, tuberculose....) (SENOUSSI, 2011).

Plusieurs particularités thérapeutiques du lait de chamelle ont été prouvées par la science. Il est apprécié traditionnellement pour ses propriétés anti-infectieuses, anticancéreuses, antidiabétiques, et plus généralement comme reconstituantes chez les malades convalescents, (KANASPAYEVA, 2007, cité par CHETHOUNA, 2011).

La teneur élevée du lait de chamelle en facteurs antibactériens (Lactoferrine, Lactopéroxydase et Lysozyme) confère au lait de chamelle une capacité particulière à se conserver quelques jours à des températures relativement élevées (de l'ordre de 25 °C). De ce fait, (YAGIL *et al*, 1994, cités par CHETHOUNA, 2011) déduisent que la pasteurisation du lait de chamelle n'est pas indispensable si tous les dromadaires du troupeau sont en bonne santé.

### **2.2.1. Les facteurs antimicrobiens**

Le lait de chamelle posséderait un effet antimicrobien contre les bactéries GRAM positive et GRAM négative, parmi ces bactéries on trouve *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* et *Salmonella typhimurium* (EL-AGAMY *et al.*, 1992 ; BENKERROUM *et al.*, 2004). Cette activité est attribuée à la présence dans le lait de chamelle de substances antimicrobiennes telles que le lysozyme, le peroxyde d'hydrogène, la lactoferrine, la lactopéroxydase et les immunoglobulines (EL-AGAMY *et al.*, 1992). L'activité antimicrobienne du lait de chamelle est en moyenne supérieure à celle du lait de la vache (FAYE, 1997). La quantité de lysozyme, lactoferrine et immunoglobulines dans ce lait est supérieure à celle du lait bovin (KAPPELER *et al.*, 1999 ; EL-AGAMY, 2000 ; KONUSPAYEVA *et al.*, 2007 ; BENKERROUM, 2008, cités par ZIDI, 2013).

### 2.2.2. Les facteurs anticancéreux

La lactoferrine (LF) est une glycoprotéine contenant deux sites capables chacun de fixer un ion ferrique ( $Fe^{3+}$ ) (CHETHOUNA, 2010). La lactoferrine, qui serait présente en grande quantité dans le lait de chamelle, joue un rôle reconnu dans le traitement de certains cancers et ses effets anti-tumoraux ont été étudiés notamment chez le rat (JOUAN, 2002).

La LF est capable de participer aux processus de prolifération et de différenciation cellulaires. Elle a également été identifiée en tant que « Colony Inhibitory Factor », agissant au niveau des cellules de la moelle épinière durant la myélopoïèse (LINDEN, 1994). Les cellules traitées à la LF montrent un arrêt définitif de toutes les fonctions, y compris l'arrêt de l'activité métabolique des précurseurs de l'ADN et de l'ARN (KONUSPAYEVA *et al.*, 2004, cités par ZIDI, 2013).

### 2.2.3. Le facteur antidiabétique (l'insuline)

Le diabète sucré reste un problème de santé majeur mondial dans le monde. C'est un trouble métabolique qui est connu pour produire divers dysfonctionnements du corps, y compris le système nerveux central (BIESSELS *et al.*, 1994, cités par HASSAN et BAYOUMI, 2010). L'hyperglycémie prolongée conduit à une nouvelle dégradation de la production d'insuline par les cellules  $\beta$  du pancréas, que l'on appelle la toxicité du glucose (DEL PRATO et MARCHETTI, 2004, cités par HASSAN et BAYOUMI, 2010). L'augmentation du stress oxydatif et la réduction de la biodisponibilité de l'oxyde nitrique (NO), sont les principales caractéristiques du diabète sucré qui peut entraîner des dysfonctionnements vasculaires (CAPELLINI *et al.*, 2009, cités par HASSAN et BAYOUMI, 2010).

Le lait de chamelle a un effet adjuvant à la thérapie à l'insuline dans le contrôle du diabète. Le lait cru de chamelle a montré des résultats encourageants contre le diabète de type I et les exigences moyennes quotidiennes d'insuline ont montré une diminution d'environ 30-40 % chez 92% des patients (AGRAWAL *et al.*, 2005, cités par HASSAN et BAYOUMI, 2010).

Étonnamment, le lait de chamelle semble contenir des niveaux élevés d'insuline ou une protéine analogue à l'insuline qui semble être en mesure de passer à travers l'estomac sans être détruite. L'acidité de l'estomac devrait normalement détruire l'insuline ; c'est pourquoi le développement de l'insuline par voie orale demeure un tel défi (AGRAWAL *et al.*, 2005, cités par HASSAN et BAYOUMI, 2010).

L'insuline est normalement neutralisée par le caillage du lait dans l'estomac sous l'effet de l'acidité du milieu, mais il semble que le lait de chamelle ne caillant pas comme celui des

autres espèces, l'insuline pourrait en grande partie se retrouver intacte dans l'intestin où elle pourrait être absorbée.

En tout cas de cause, il semble que la consommation régulière du lait de chamelle ait une action hypoglycémisante et régulatrice de la glycémie chez les patients insulinodépendants. L'amélioration du statut de glycémie chez les diabétiques traités au lait de chamelle, serait due à la présence d'insuline (ou analogue) en quantité non négligeable (52 UI/l) (AGRAWAL *et al.*, 2003, cités par ZIDI, 2013). Des rapports suggèrent une très faible prévalence du diabète chez les sujets qui consomment du lait de chamelle (AGRAWAL *et al.*, 2005, cités par HASSAN et BAYOUMI, 2010).

#### **2.2.4. Les facteurs stimulants (Vitamine C)**

La réputation du lait de chamelle est en grande partie due à sa richesse en vitamine C. De tous les laits de mammifères, collectés pour les besoins de l'homme, celui de la chamelle est le plus riche en cette vitamine dont le rôle tonique et reconstituant, permettant de lutter contre la fatigue et l'infection, est bien connu. La vitamine C joue un rôle biologique considérable par ses propriétés anti-oxydantes. Récemment, il a été montré qu'elle avait aussi une action positive sur la réponse immunitaire des organismes agressés par diverses maladies. (ELKHIDIR, 2002, cité par ZIDI, 2013).

Les maladies parasitaires telles que la gale sarcoptique et la trypanosomose sont associées à une diminution des teneurs en vitamine C dans le plasma et les leucocytes. Les maladies infectieuses (brucellose, mammites) présentent le même impact bien que moins marqué. Sans pouvoir préciser si cette chute est une cause ou une conséquence de la maladie, on peut cependant affirmer que la vitamine C joue un rôle essentiel dans la résistance à l'infection. On peut du reste en déduire que les chameaux en période de repos sexuel ou en début de lactation sont plus résistants. Cela dit, l'effet immunostimulant de l'acide ascorbique, notamment dans des situations de stress (travail intense par exemple) mériterait d'être approfondi (KONUSPAYEVA *et al.*, 2004, cités par ZIDI, 2013).

#### **2.2.5. Effet reconstituant**

Le lait de chamelle est couramment utilisé comme reconstituant chez les malades convalescents et dans les états de fatigue. Il a la réputation de renforcer les défenses immunitaires et de stimuler l'activité physique des organismes en état de surmenage. Ces allégations s'appuient sur des observations purement empiriques qui semblent relever parfois plus d'auto-persuasion que de réalités biologiques. Cependant, la présence abondante de certaines vitamines dans le lait de chamelle pourrait attester de la pertinence de ces effets (KONUSPAYEVA *et al.*, 2004, cités par ZIDI, 2013).

## CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES

### A. Région d'étude

#### 1. Situation géographique

La wilaya de M'sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la partie centrale de Nord Algérien. Elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du Centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km<sup>2</sup>. Elle compte aujourd'hui 47 communes, regroupées en 15 daïrates comptant une population d'environ 1.115.000 personnes. Elle est limitée (Figure 2) (DSA, M'Sila, 2016):

- ✓ Au Nord Est : par les wilayas de Bordj Bou-Arreidj et Sétif ;
- ✓ Au Nord Ouest : par les wilayas de Médéa et Bouira ;
- ✓ A l'Est : par la wilaya de Batna ;
- ✓ A l'Ouest : par la wilaya de Djelfa ;
- ✓ Au Sud Est : par la wilaya de Biskra.

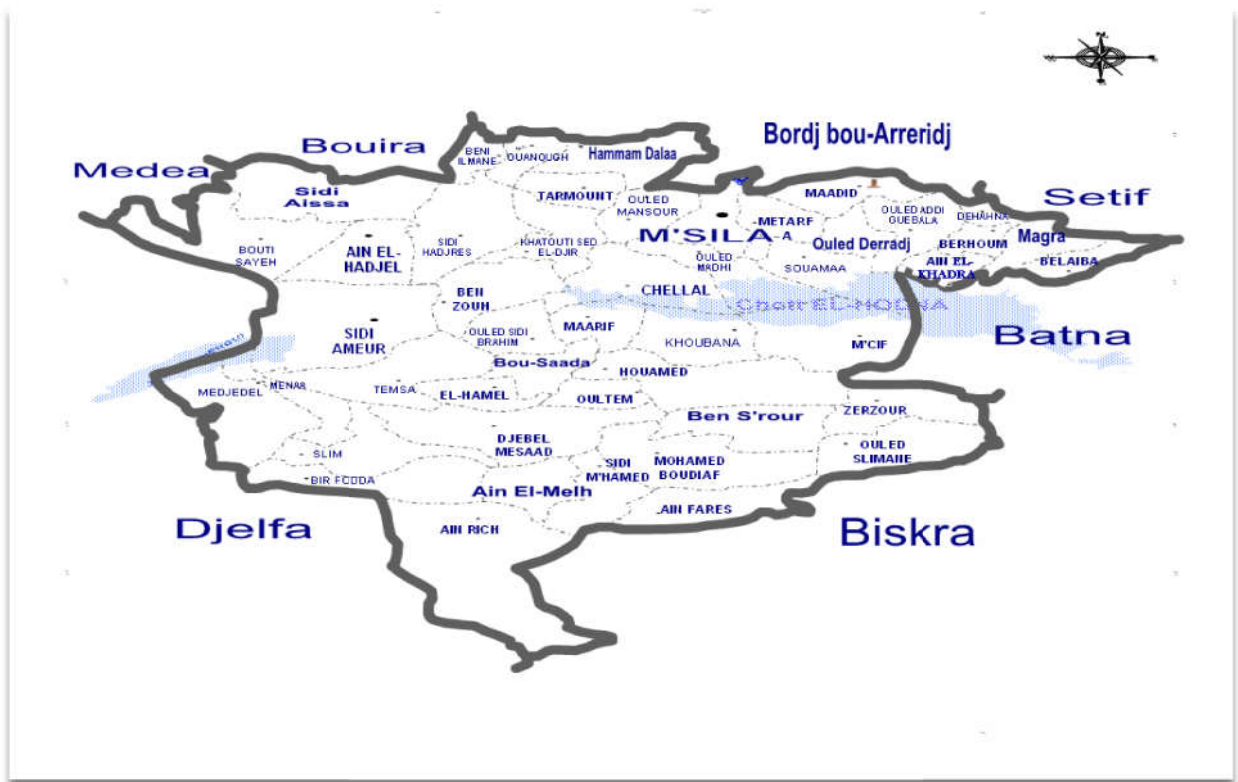


Figure 2: Situation et découpage administratif de la wilaya de M'Sila (DSA, M'Sila, 2016)

## 2. Situation du secteur agricole

La wilaya de M'sila est située entre les deux l'Atlas, (Centre-Est des hauts plateaux) elle est caractérisée par un climat semi-sec à sec, et où la moyenne des précipitations ne dépasse pas 200 mm par an, avec des températures élevées en été et basses en hiver. La wilaya de M'Sila se présente comme une wilaya steppique à vocation agro-pastorale. Elle est caractérisée par trois espaces naturels qui sont :

✓ **Zone pastorale:** couvre une grande partie de la superficie totale de la wilaya, et d'une superficie estimée à 1 090 500 hectares, ce qui représente 60 % du total de la wilaya, et qui est exploitée principalement pour l'élevage du bétail.

✓ **Zone des plaines:** d'une superficie estimée à 527 075 hectares, ce qui représente 29% du total de la wilaya, et qui est principalement consacrée à la culture de légumes, les arbres fruitiers et l'élevage bovin.

✓ **Zone montagnaise :** estimée à 199 925 hectares, représentant 11% de la superficie totale, inclus les arbres de forêts et les oliviers, elle est exploitée dans l'élevage de bétail et de volaille, et pour quelques grandes cultures.

Les ressources d'irrigation des structures agricoles sont ; les puits profonds, les puits traditionnels, les barrages, les barrières d'eau et les bassins (DSA, M'Sila, 2016).

## B. Matériel et méthodes

### 1. Sondage sur les vertus sanitaires et thérapeutique du lait de chamelle

Cette étude débute par une enquête sur les vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle selon la croyance des consommateurs de la région de M'Sila. Elle est réalisée par questionnaire (Annexe I) et interview d'un échantillon hétérogène (N= 70) d'acheteurs et de vendeurs de lait de chamelle, en visant d'estimer le niveau de conscience des consommateurs vis-à-vis de l'influence du lait de chamelle, sur leurs états sanitaires et/ou pathologiques. Les résultats de l'enquête sont ensuite discutés et comparés avec les données rapportées par les recherches scientifiques relatives (*Figure 3*).

### 2. Evaluation des conditions de production du lait de chamelle

Visa de détecter et d'analyser de près les conditions d'élevage en amont de la chaîne de production du lait, qui pourraient influencer sur la qualité microbiologique, physicochimique et gustative du lait de chamelle. Lors de chaque visite, une fiche de prélèvement (Annexe II) est

remplie avant de collecter le lait pour l'analyse sensorielle. Les résultats de la séance de dégustation sont raccordés avec les données de la fiche de prélèvement correspondante (Figure 3). Au total, 3 élevages situés dans des régions différentes ont été enquêtés

### 3. Test d'acceptabilité sensorielle du lait de chamelle

Les échantillons de lait de chamelle utilisés, sont issus de 3 régions différentes de M'sila (Mâarif, M'ceif, Chlale). Pour des raisons de sécurité des dégustateurs, les 3 échantillons de lait étaient thermisés sans bouillir (<100 °C), puis mis dans des thermostats jusqu'à la dégustation (après 18 heures du prélèvement). Les résultats de la dégustation de 116 participants, sont discutés sous la lumière des facteurs de variabilité retenus pour les conditions d'élevage (Figure 3).

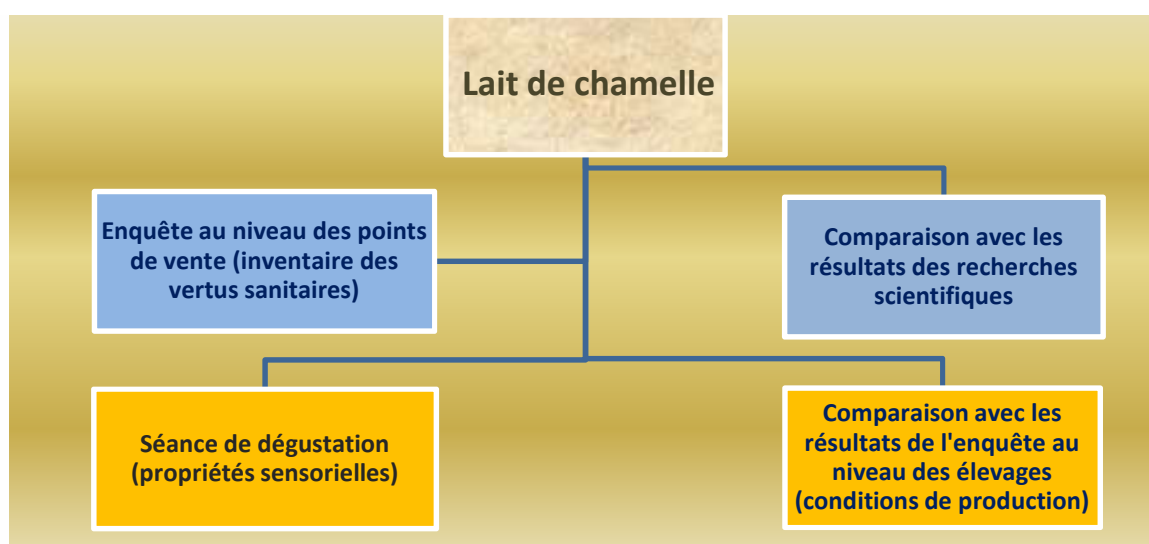


Figure 3 : Schéma représentatif de l'approche globale de l'étude (MAMMERRI, 2016)

#### 3.1. Espace de dégustation

Le test d'acceptabilité hédonique a été réalisé au niveau d'un hall situé au niveau du département des sciences agronomiques à l'université de M'Sila. Ce couloir était bien éclairé et suffisamment aéré, afin de dégager toute odeur nuisible pouvant perturber les résultats du test. Le hall était équipé de tables et de chaises disposés en doublet, constituant 6 postes de dégustation sans séparation (Figure 4).

#### 3.2. Le choix des dégustateurs

Dès que le test utilisé est un test d'acceptabilité hédonique, le choix des dégustateurs a été réalisé aléatoirement (accès libre). Ainsi, le panel était composé d'enseignants du département,

d'étudiants de différentes spécialités, d'administrateurs et d'ouvriers, étant des deux sexes et de différentes tranches d'âge (Figure 4).



*Figure 4 : Disposition de l'espace de dégustation (Khir et Abdelbaki, 2016)*

### 3.3.La présentation des échantillons

Chaque poste de dégustation est muni de (Figure 5) : 2 thermostats avec des codes relatifs pour chaque échantillon de lait cru, des gobelets jetables, eau minérale et serviettes en papier, et un questionnaire écrit en arabe (Annexe III).



*Figure 5: Matériel utilisé lors de la dégustation (Khir et Abdelbaki, 2016)*

### 3.4. Le déroulement de la séance de dégustation

Le test était organisé le lundi 11/04/2016, entre 09:00 et 12h 30mn. On a commencé par une séance d'explication pour aider les dégustateurs à évaluer les échantillons avant de remplir le questionnaire. Généralement, chaque dégustateur a pris tout le temps nécessaire pour apprécier la qualité organoleptique des laits présentés. Le test est réalisé par la dégustation de 2 échantillons codifiés l'un après l'autre, pour effectuer une comparaison. L'eau minérale est prise après chaque dégustation pour éliminer l'effet de l'arrière goût et éviter, ainsi, toute confusion entre les goûts des deux échantillons.

#### a. Collecte des informations complémentaires

Ces informations nous donnent un préjugé sur la nature de la relation existant entre les dégustateurs et les produits laitiers, car généralement les citoyens ruraux développent mieux leurs capacités à déguster et distinguer les laits que les habitants des agglomérations citadines. Aussi, il est essentiel de connaître l'âge, la profession, le sexe et la relation des dégustateurs avec le tabac.

#### b. L'examen olfactif

L'odorat nous apporte de nombreux renseignements sur l'acceptabilité, l'état d'altération et de comestibilité de l'aliment. Cette étape consiste à sentir les laits et déterminer l'odeur ressentie, et éventuellement même identifier les plantes ayant été broutées par les chamelles (*Figure 6*).



*Figure 6 : Examen olfactif du lait (Khir et Abdelbaki, 2016)*

### c. L'examen gustatif

Cette étape permet de juger définitivement sur l'acceptabilité ou non du goût, et permet d'évaluer la texture des laits. Le dégustateur devrait finalement juger et préciser parmi les 2 échantillons dégustés (par paire), quel est le meilleur lait à son avis et noter son appréciation dans la case convenable (Figure 7).



Figure 7 : Examen gustatif du lait (Khir et Abdelbaki, 2016)

## 4. Analyse statistique

Les résultats de l'enquête épidémiologique dans les élevages et ceux du test de dégustation ont été introduits dans un logiciel statistique *SPSS 20* (IBM, 2011), afin de les analyser et d'en déduire les facteurs interférant avec l'obtention d'un lait de bonne acceptabilité pour le consommateur dans les conditions réelles d'élevage camelin de la région de M'Sila. Ainsi, on pourrait aussi classer les laits par région en fonction de l'impact de la conduite d'élevage.

## A. Résultats

### 1. Sondage sur les vertus sanitaires et thérapeutique du lait de chamelle

#### 1.1. Nombre et localisation des points de vente visités

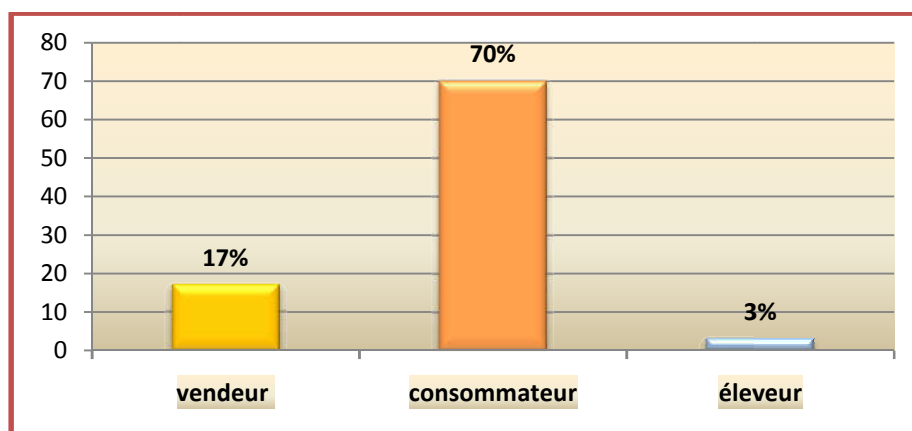
Les points de vente du lait de chamelle qu'on a visité pour interviewer les consommateurs, sont au nombre de 15 et distribuées sur 7 communes situées dans les limites administratives de la wilaya de M'Sila. 60 % de ces laiteries, pratiquent une vente formelle du lait de chamelle (autorisées), contre 40 % qui pratiquent dans l'informel (non autorisées) (*Tableau 6*).

*Tableau 6 : Localisation des points de vente visités*

Communes	Localisation des points de vente (Adresse professionnelle)
M'Sila	1. Larokade (VF)
	2. Djâafra (VI)
	3. Marché couvert (VF)
Chlale	4. Chlale (VF)
	5. Souid (VF)
Mâarif	6. Mâarif (VF)
Hammam Dalâa	7. Haouiran (VF)
	8. 114 logements (VI)
Ain Elhdjel	9. Ain Elhdjel (VF)
	10. 1 <sup>er</sup> Novembre (VI)
Ain Elmelh	11. Marché d'Ain Elmelh (VI)
	12. Ain Ghrabe (VI)
Bousâada	13. Marché couvert (VF)
	14. El Hamel (VI)
	15. Mceif (VF)

**VF: vente formelle-VI : vente informelle**

#### 1.2.Place des répondants dans la filière de lait de chamelle

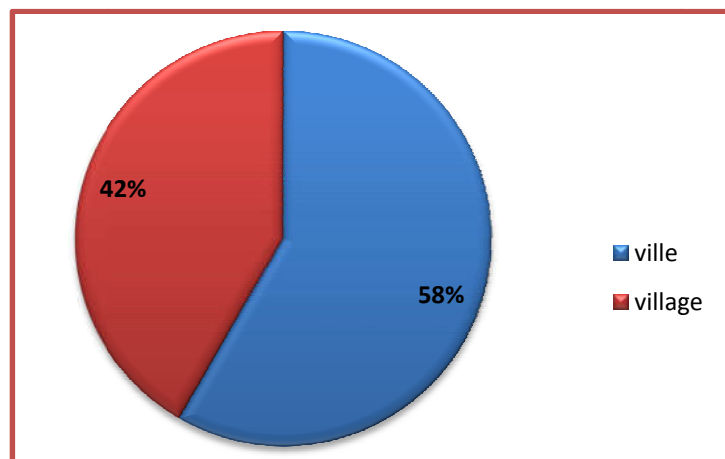


*Figure 8: Place des répondants dans la filière de lait de chamelle*

Sur la *Figure 8*, qui montre la place des répondants dans la filière de lait de chamelle, on note que la majorité des répondants (70 %) au questionnaire sont des consommateurs habitués du lait de chamelle, puis les vendeurs de lait de chamelle, qui sont représentés par un pourcentage de (17%), alors que la tranche des éleveurs chameliers n'est représenté que par (3 %) des répondants. Il en reste (10 %) des répondants qui n'ont pas précisé leur statut.

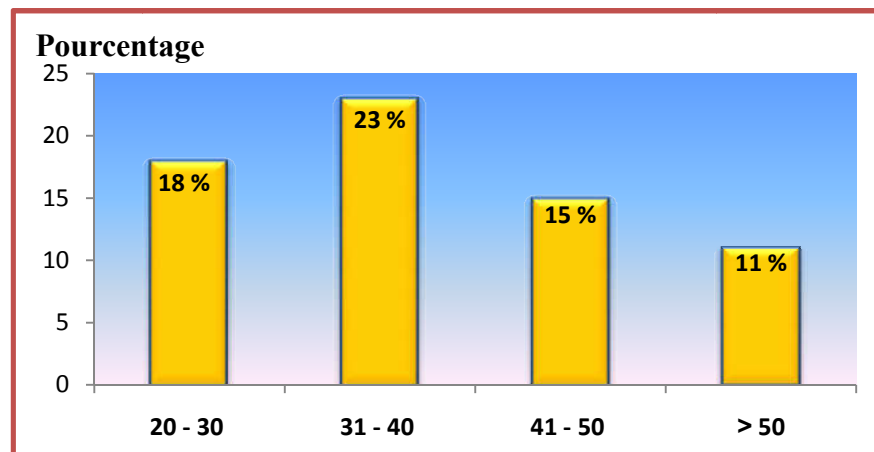
### 1.3.Lieux de résidence des répondants

Une majorité de (58 %) des répondants, habite dans un milieu citadin (ville), contre (42 %) qui vivent dans un environnement rural (village) (*Figure 9*).



*Figure 9: Classification des lieux de résidence des répondants*

### 1.4. Tranches d'âge des répondants



*Figure 10 : Distribution des tranches d'âge des répondants (ans)*

On note que la tranche d'âge (31 – 40) ans, est représentée par le plus haut pourcentage (23 %), suivie par la tranche (20-30) ans avec (18 %), puis par celle de (41-50) ans (15 %), et finalement de celle (>50) (11 %). Aussi, (33 %) n'ont pas répondu à cette question. (Figure 10).

### 1.5. Nature de l'activité des répondants

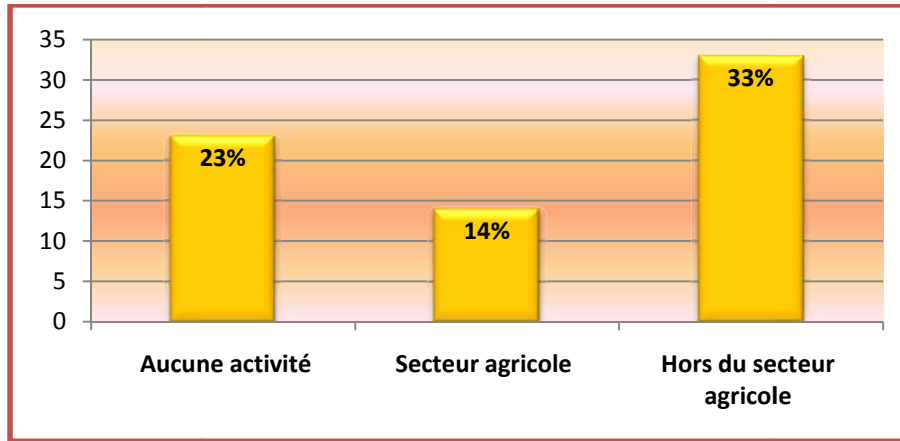


Figure 11: Nature de l'activité des répondants

On note que le plus haut pourcentage (33 %) des répondants, travaille en dehors du secteur agricole, contre (14 %) qui sont liés au secteur agricole. Aussi, (23 %) n'ont aucune activité et (30 %) n'ont pas répondu à cette question (Figure 11).

### 1.6. Niveau de conviction des répondants par les vertus sanitaires du lait de chamelle

La totalité des répondants (100 %), sont convaincus que le lait de chamelle est bénéfique pour la santé, et qu'il possède des propriétés thérapeutiques.

### 1.7. Distribution des fréquences de consommation du lait de chamelle

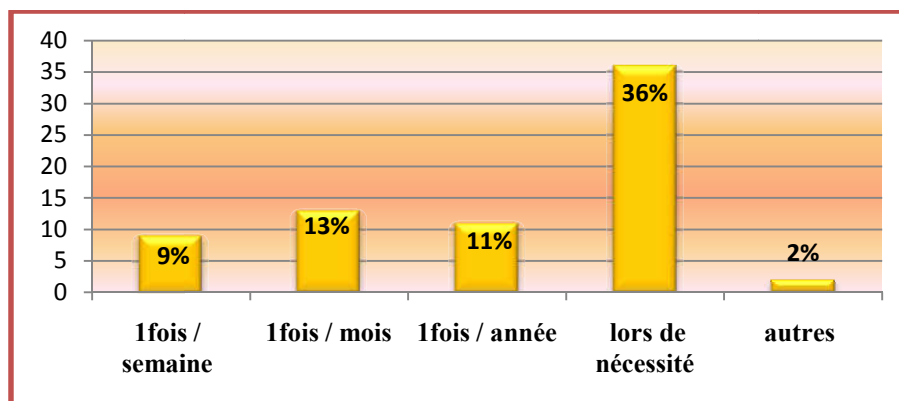


Figure 12 : Distribution des fréquences de consommation du lait de chamelle

On observe que le plus haut pourcentage (36 %) des répondants, consomment le lait de chamelle qu'en cas de nécessité, et (11 %) qui le consomment une fois par an, alors que d'autres

(13 %) une fois par mois, et seulement (9 %) une fois par semaine. Aussi, (29 %) n'ont pas répondu à cette question (Figure 12).

### 1.8. Récapitulatif des vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle selon les répondants

Plusieurs maladies ont été citées par les répondants, parmi les quelles ; le diabète, l'hypertension artérielle, les cancers, la stérilité, la tuberculose, l'asthme, les athéroscléroses (Tableau 7).

**Tableau 7 : Récapitulatif des vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle selon les répondants (sans cumul)**

Maladies citées	Pourcentage (%)
Diabète	77%
Hypertension artérielle	27%
Cancers	24%
Stérilité	21%
Asthénie	18%
Troubles de la digestion	17%
Tuberculose	14%
Asthme	11%
Athéroscléroses	8%
Hépatite	8%
Hémorroïdes	7%
Douleurs articulaires	5%
Antibiotique	5%
Source d'énergie	2%
Troubles cutanées	1%
Tumeurs	1 %
Gain de poids	1%
Autisme	1 %
Anti-Cholestérolénémique	1%
Les maladies du rein	1%

## 2. Evaluation des conditions de production du lait de chamelle

Les caractéristiques des élevages visités sont récapitulées sur les Tableaux 8, 9 et 10. Aucune des chammelles prélevées, n'a présenté les signes d'une mammite clinique (douleur, chaleur, rougeur, modifications de l'aspect du lait), on a insisté sur ce points pour ne pas collecter du lait infecté.

Tous les chameliers (n=3) ont déclaré qu'ils ne pratiquaient aucun contrôle laitier sur leur chammelles, que ce soit dans le cadre de compagnes étatiques ou à travers un réseau privé.

Généralement les effectifs de camelins, sont réduits allant de 30 à 35 têtes. Le rapport nombre de chammes/effectif total, est très variables et est de l'ordre de  $(21/30 = 70 \%)$  pour E3,  $(30/35 = 85,71 \%)$  pour E2 et de  $(27/30 = 90 \%)$  pour E1. La variabilité de ce rapport est une preuve de la structure disproportionnée des effectifs camelins, qui serait due soit à un taux de mortalité élevé, ou encore à des troubles de la reproduction (infertilité, infécondité, retour en chaleurs...ect).

Le phénotype dominant des chammes est le *Sahraoui* puis le *Targui*, cependant le *Sahraoui* existe dans tous les troupeaux visités. Parfois, il est très difficile d'apprécier le phénotype des camelins, vu l'anarchie de la régulation de la reproduction. Les sites d'élevage des régions visitées se caractérisent généralement par des sols sablonneux, avec dominance des plantes steppiques (*Figure 16*).

Les chammes prélevées se caractérisent par un âge moyen approximatif (ans) allant de 13 à 15 ans, signalant un état de sénilité claire des productrices et l'absence d'une politique de remplacement.

Au niveau de tous les élevages visités, on observe le non respect des normes d'hygiène. On note surtout une promiscuité élevée au niveau des trois élevages visités, ce qui pourrait être expliqué par le non respect des normes de logement (poids/surface), aussi un manque d'assainissement des déjections d'animaux (*Figures 14 et 15*) et la non-conformité des mangeoires et abreuvoirs (*Figure 15*).

Il faut noter que la quantité et la qualité du lait de chamelle dépendent largement de la présence du chamelon pour stimuler la lactogénèse (*Figure 16*). Ceci, rendrait la sécrétion de lait plus difficile lors de la perte du nouveau né, surtout qu'à l'inverse des ruminants vrais, les chammes n'acceptent pas d'adopter un nouveau né issu d'une autre femelle.

**Tableau 8 : Récapitulation des données des élevages E1, E2 et E3**

Commune	Effectif Total (tête)	Nb. Cham. (tête)	Utilisation d'additifs alimentaires	Plantes broutées instantanément (dénomination vulgaire)	Nature de l'eau de boisson	Nature du Sol	Phénotype dominant	Age Moy. Cham. (ans)
M'Ceif (E1)	30	27	Non	<i>Chouk-Klil-Ghetaf-Sedra-Orge</i>	Moy.Salée	Sabl. (région pastorale)	<i>Sahraoui Targui</i>	13 ans

Chelal (E2)	35	30	Non	Chaumes- Orge	Pas salée	Salée (limites du Chott Hodna)	Sahraoui	13 ans
Mâarif (E3)	30	21	Oui (CMV)	Mais- Orge- Blé broyé.	Moy. salée	Sabl. (région pastorale)	Sahraoui	15 ans

Nb.Cham ; nombre de chamelles- Moy.salée ; moyennement salée-Age moy.cham. ; âge moyen des chamelles



**Figure 13 : La présence du chamelon est nécessaire pour déclencher la lactogénèse (Khir et Abdelbaki, 2016)**



*Figure 14 : Domination du phénotype Sahraoui dans la région d'étude  
(Khir et Abdelbaki, 2016)*



*Figure 15 : Mangeoire métallique pour alimenter les dromadaires  
(Khir et Abdelbaki, 2016)*

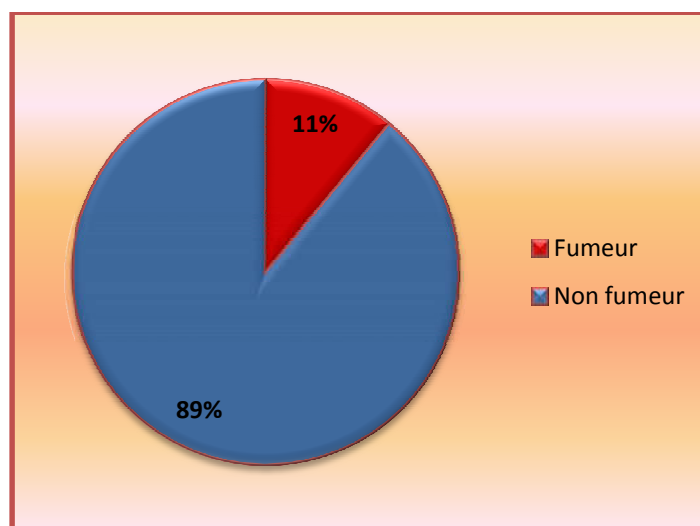


*Figure 16 : Domination des parcours sablonneux et des plantes steppiques dans la région d'étude (Khir et Abdelbaki, 2016)*

### 3. Test d'acceptabilité sensorielle du lait de chamelle

#### 3.1. Relation des dégustateurs avec le tabagisme

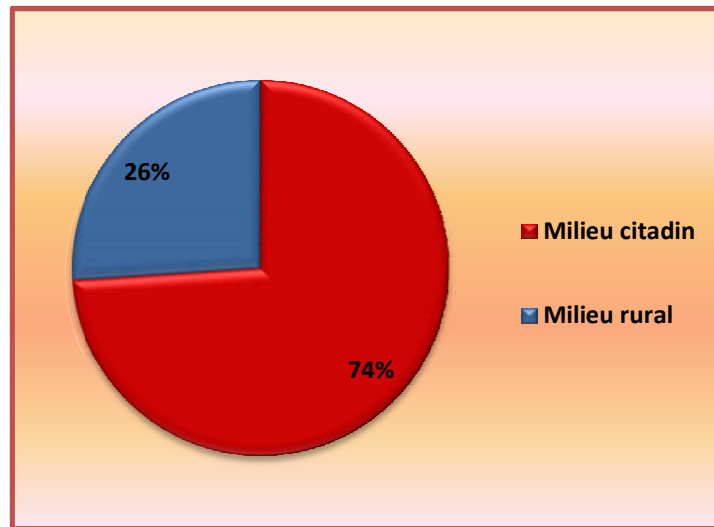
La majorité des participants dans la séance de dégustation, sont des non fumeurs (*Figure 17*).



*Figure 17 : Pourcentage des dégustateurs fumeurs et non fumeurs*

### 3.2. Classification des milieux de résidence des dégustateurs

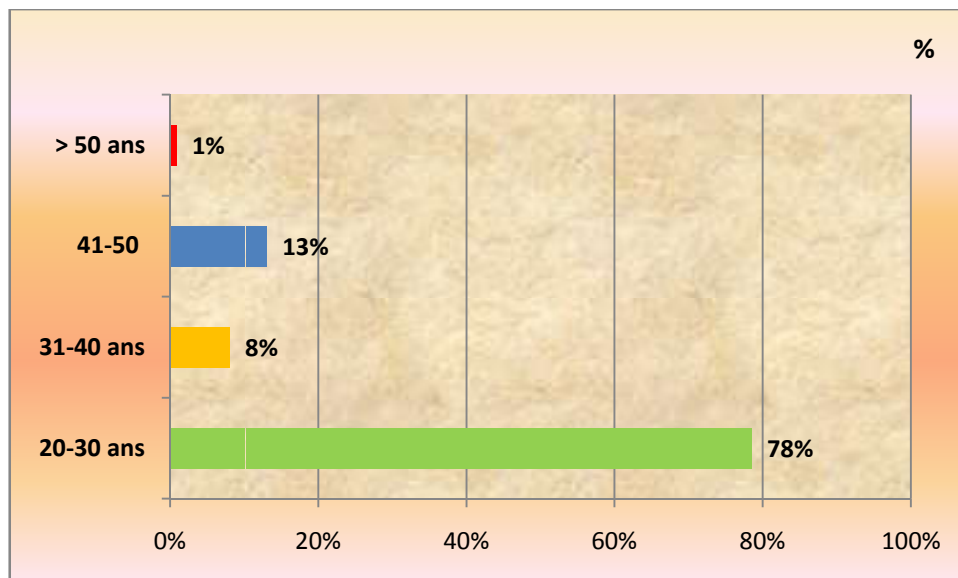
La majorité des participants dans la séance de dégustation, résident dans un milieu citadin (ville) (*Figure 18*).



*Figure 18 : Classification des milieux de résidence des dégustateurs*

### 3.3. Distribution des tranches d'âge des dégustateurs

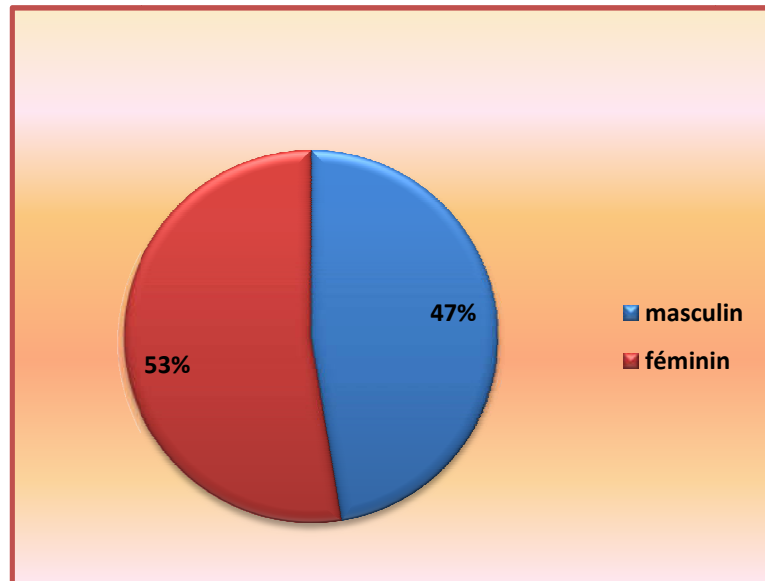
La tranche d'âge dominante chez les dégustateurs, est celle allant de 20 à 30 ans, alors que la tranche d'âge supérieur à 50 ans est la moins présente (*Figure 19*).



*Figure 19 : Distribution des tranches d'âge des dégustateurs*

### 3.4. Distribution des dégustateurs selon le sexe

Une légère domination du sexe féminin est observée (*Figure 20*).

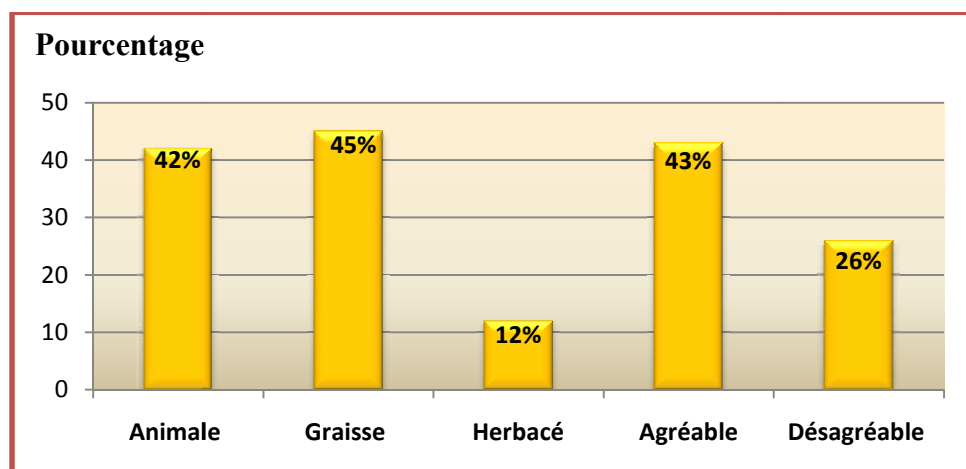


*Figure 20 : Distribution des dégustateurs selon le sexe*

### 3.5. Particularités de l'odeur

#### 3.5.1. Région de M'ceif

La majorité des dégustateurs ont qualifié l'odeur du lait de (E1 ; M'ceif) d'être grasse (45 %) et agréable (43 %) (*Figure 21*).



*Figure 21: Particularités de l'odeur du lait de chamelle issu de la commune de M'ceif (E1)*

### 3.5.2. La région de Chelal

La majorité des dégustateurs ont qualifié l'odeur du lait de (E2 ; Chelal) d'être de nature animale (48 %) et grasse (35 %). Aussi, (32 %) notent qu'elle est désagréable (Figure 22).

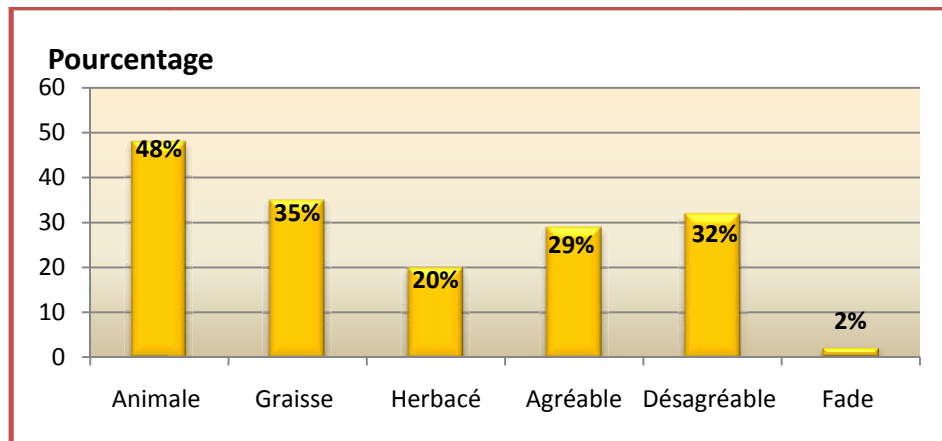


Figure 22: Particularités de l'odeur du lait de chamelle issu de la commune de Chelal (E2)

### 3.5.3. La région de Mâarif

La majorité des dégustateurs ont qualifié l'odeur du lait de (E3 ; Mâarif) d'être de nature animale (48 %) et grasse (52 %). Aussi, (31 %) notent qu'elle est agréable (Figure 23).

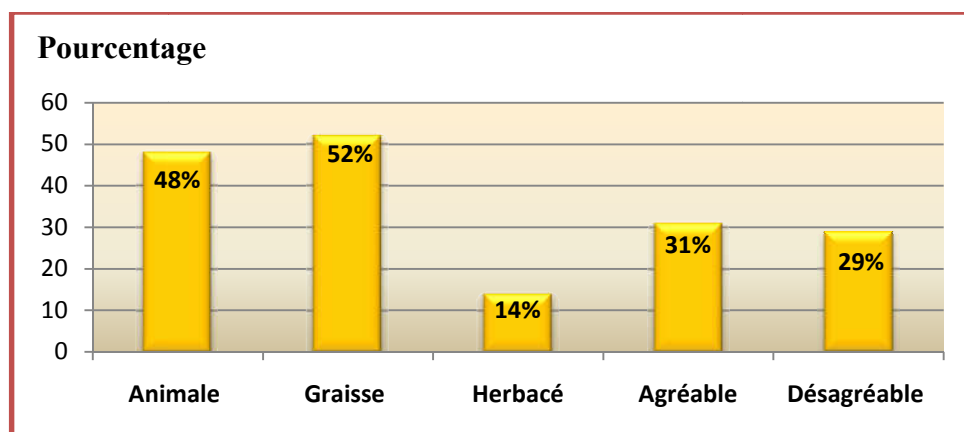


Figure 23: Particularités de l'odeur du lait de chamelle issu de la commune de Mâarif (E3)

## 3.6. Particularités du goût

### 3.6.1. Région de M'ceif

La majorité des dégustateurs ont qualifié le goût du lait de (E1 ; M'ceif) d'être de nature grasse (41 %) et salée (39 %). Aussi, (21 %) notent qu'elle est sucrée (Figure 24).

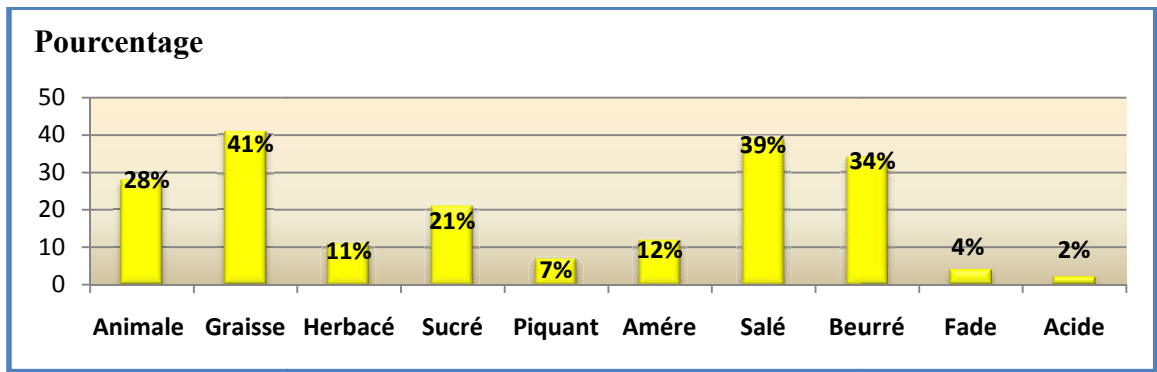


Figure 24: Particularités du goût du lait de chamelle issu de la commune de M'ceif (E1)

### 3.6.2. Région de Chelal

La majorité des dégustateurs ont qualifié le goût du lait de (E2 ; Chelal) d'être de nature animale (35 %) et salée (35 %). Aussi, (9%) notent qu'elle est désagréable (Figure 25).

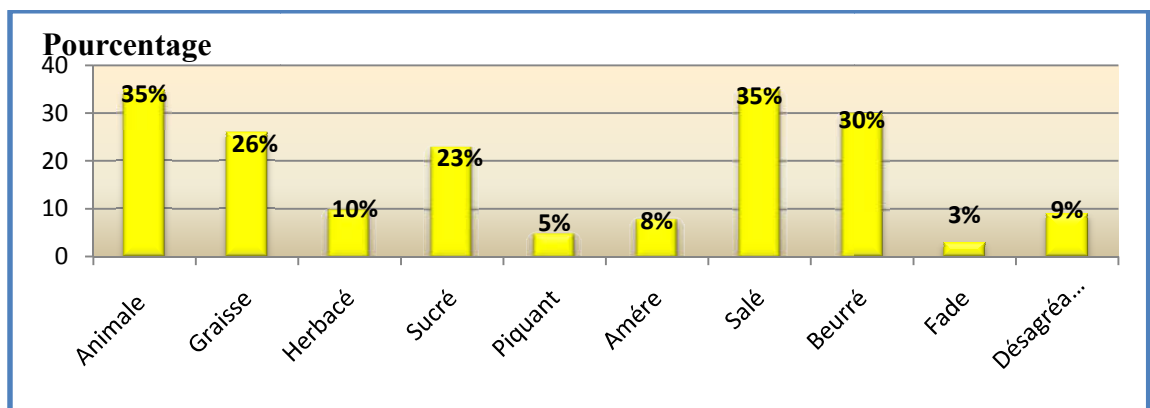


Figure 25: Particularités du goût du lait de chamelle issu de la commune de Chelal (E2)

### 3.6.3. Région de Mâarif

La majorité des dégustateurs ont qualifié le goût du lait de (E3 ; Mâarif) d'être de nature salée (48 %) et grasse (42 %). Aussi, (18%) notent qu'elle est amère (Figure 26).

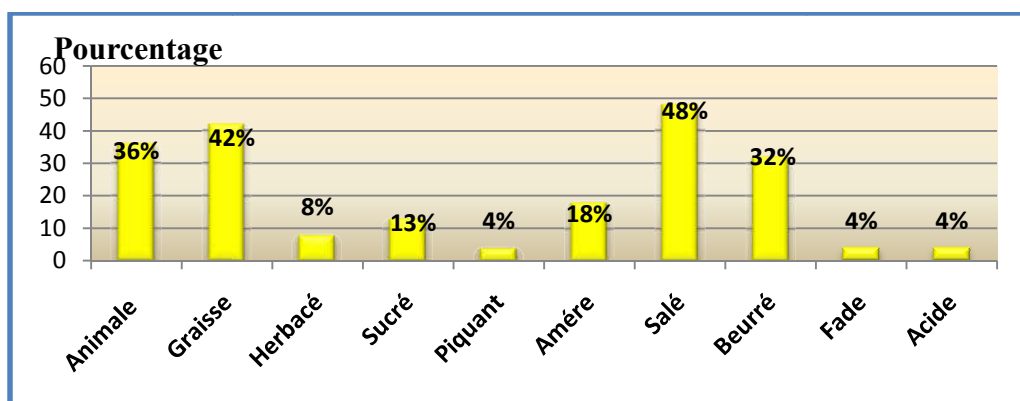


Figure 26: Particularités du goût du lait de chamelle issu de la commune de Mâarif (E3)

### 3.7. Récapitulatif des saveurs herbacées ressenties par les dégustateurs

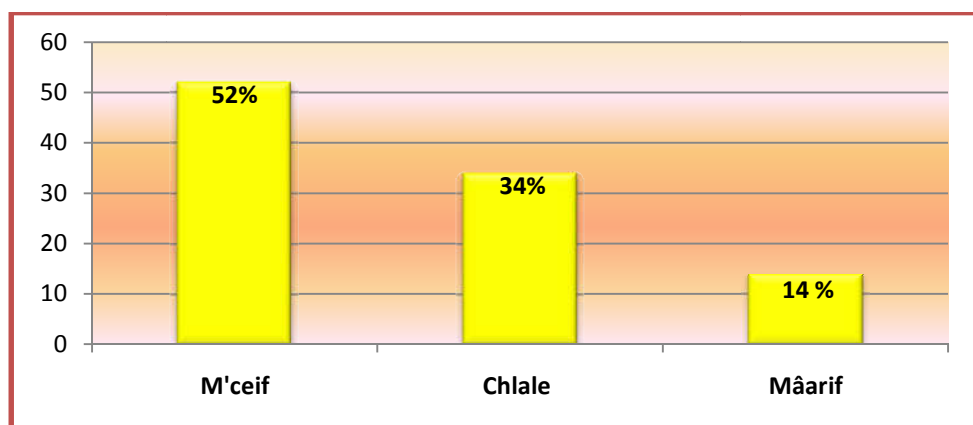
Les résultats d'évaluation de la saveur étaient très variables d'un groupe de dégustateurs à un autre. Plusieurs odeurs et goûts ont été détectés par certains dégustateurs (Tableau 11).

**Tableau 9 : Récapitulatif des saveurs herbacées ressenties par les dégustateurs**

<b>Elevage</b>	<b>Saveur</b>
<b>Mceif (E1)</b>	Florale sans distinction Herbacée sans distinction <i>Klil</i>
<b>Chlale (E2)</b>	Herbacée sans distinction <i>Getaf</i> <i>Sedra</i> <i>Arousse</i> <i>Klil</i> <i>Halfa</i>
<b>Mâarif (E3)</b>	Algues Herbacée sans distinction

### 3.8. Choix du meilleur échantillon de lait de chamelle selon les dégustateurs

La majorité des dégustateurs ont choisi le lait de (E1 ; M'ceif) comme meilleur lait dégusté (52 %), suivi du lait de (E2 ; Chelal) (34 %), et en dernière position le lait de (E3 ; Mâarif) (14 %) (Figure 27).



**Figure 27 : Choix du meilleur échantillon de lait de chamelle selon les dégustateurs**

## 4. Analyse statistique

### 4.1. Variabilité de l'odeur

L'association statistique entre les variables explicatives et les taux d'acceptabilité des dégustateurs pour les 3 échantillons de lait de chamelle, a été recherchée par le test de Tau-B de Kendall, en utilisant l'application «Tableau croisé» du Logiciel SPSS 20 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA). La variable « Acceptabilité Hédonique» (AH) a été introduite en ligne, alors la colonne incluait les variables ; « odeur de graisse (GR) », « odeur animale (AN) », « odeur herbacée (HB) », « types d'aliments (AL) » (plantes steppiques seules=1, plantes steppiques et concentrés=2, concentrés seuls=3), et « salinité de l'eau d'abreuvement (AB) (pas salée=1, moyennement salée=2, très salée=3). Une corrélation très significative ( $p = 0,014$ ), a été détectée entre la variable (AH) et les variables, « odeur animale (AN) » et « types d'aliments (AL) » mais aucune avec le reste des variables de la colonne (**Tableau 12**).

**Tableau 10 : Résultats de l'application du test de Tau-B de Kendall en tableau croisé entre la variable (AH) et les variables (GR), (AN), (HB), (AL) et (AB)**

Variabes	N.O.V <sup>a</sup>	Tau-B de Kendall	Erreur standard asymptotique <sup>b</sup>	T approximé <sup>c</sup>	Signification approximée
GR	3	-,612	,544	-,612	,540
AN	3	- 2,449	,167	- 2,449	,014*
HR	3	-,612	,544	-,612	,540
AL	3	- 2,449	,167	- 2,449	,014*
AB	3	,000	,577	,000	1,000

\*La corrélation est significative au niveau ( $p < 0,05$ )

a. Nombre d'observations valides

b. L'hypothèse nulle n'est pas considérée

c. Utilisation de l'erreur standard asymptotique dans l'hypothèse nulle

### 4.2. Variabilité du goût

La variable « Acceptabilité Hédonique» (AH) a été introduite en ligne, alors la colonne incluait les variables ; « goût de saveur grasse (GR) », « goût de saveur animale (AN) », « goût de saveur herbacée (HB) », « goût de saveur salée (SL) », et « goût de saveur sucrée (SR). Une corrélation très significative ( $p = 0,000$ ), a été détectée entre la variable (AH) et les variables, « goût de saveur animale (AN) » et « goût de saveur herbacée (HB) » mais aucune avec le reste des variables de la colonne (**Tableau 13**).

**Tableau 11 : Résultats de l'application du test de Tau-B de Kendall en tableau croisé entre la variable (AH) et les variables du goût (GR), (AN), (SL), (SR) et (HB)**

Variabes	N.O.V <sup>a</sup>	Tau-B de Kendall	Signification approximée
GR	3	-,333	,602
AN	3	1,000	,000*
SL	3	-,333	,602
SR	3	-,333	,602
HB	3	1,000	,000*

\*La corrélation est significative au niveau ( $p < 0,01$ )

a. Nombre d'observations valides

## **B. Discussion**

### ✓ **Sondage sur les vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle**

On note que 40 % des laiteries visitées pratiquent la vente informelle du lait de chamelle, ce qui représente un grand risque (surtout d'ordre bactériologique) pour les consommateurs de lait cru. Généralement, le lait de chamelle est plus recherché par les citadins (habitant la ville), car il constitue un substitut adéquat pour les produits pharmaceutiques inefficaces. Environ 26 % des consommateurs de lait de chamelle dépassent l'âge de 40 ans, en effet cette tranche d'âge est plus sensible aux maladies chroniques (surtout le diabète) que les autres tranches d'âge. Aussi, 36 % des répondants consomment le lait de chamelle qu'en cas de nécessité mais pas selon un programme fixe.

On observe que tous (100 %) les consommateurs interviewés sont convaincus que le lait de chamelle traite toutes les maladies humaines dont souffre l'humanité, ce qui n'est pas vrai. En effet, les recherches scientifiques ont prouvées que le lait de chamelle traite certaines pathologies humaines mais pas toutes. Ceci pourrait être attribué à des facteurs d'ordre religieux, culturel et social, découlant de la citation des camelins et de la chamelle dans plusieurs versets du coran sacré.

Selon 77 % des répondants, le lait de chamelle traite le diabète. Le diabète est un trouble de l'assimilation, de l'utilisation et du stockage des sucres apportés par l'alimentation. Cela se traduit par un taux de glucose dans le sang (encore appelé glycémie) élevé ; on parle d'hyperglycémie (F.F.D). On distingue principalement deux types de diabète ; le diabète de type 1 qui touche 10 % des diabétiques, et le diabète de type 2 qui en touche 85 %. Les autres types de diabète concernent les 5 % restants. Dans le diabète de type 1 (diabète insulino-dépendant) la personne diabétique de type 1 dépend d'injections quotidiennes d'insuline pour vivre. Le diabète de type 2 à insulino-résistance où chez certaines personnes diabétiques de type 2, la production d'insuline par les cellules du pancréas est insuffisante. Chez d'autres, l'insuline produite n'accomplit pas bien son travail; on parle alors de résistance à l'insuline. Dans les deux cas, le résultat est une augmentation du taux de sucre dans le sang (glycémie), car le corps utilise mal le glucose (sucre) comme source d'énergie. Il existe aussi le diabète de grossesse qui n'augmente ni le risque de malformations, ni le risque que l'enfant soit diabétique à la naissance (A.D.A., 2005).

Le chercheur indien RAJENDRA AGRAWAL (2003) a expliqué que le lait de chamelle est caractérisé par une forte concentration d'insuline et que ce type de lait peut aider à améliorer le fonctionnement du pancréas, ce qui est vital pour les diabétiques de type 1. Durant ses expériences, 3 patients sur 12 atteints de diabète de type 1, ont bu un demi-litre de lait de chamelle par jour,

puis ont pu arrêter les injections d'insuline après 16 mois. Il a été constaté que le lait de chamelle a contribué à réduire le taux de sucre dans leur sang. Mais, aucun effet n'est encore prouvé contre les autres types de diabète.

Selon 24 % des répondants, le lait de chamelle traite les cancers. Le terme « cancer » englobe un groupe de maladies se caractérisant par la multiplication et la propagation anarchiques de cellules anormales. Si les cellules cancéreuses ne sont pas éliminées, l'évolution de la maladie va mener plus ou moins rapidement au décès de la personne touchée. Un cancer peut être dû à des facteurs externes (mode de vie, facteurs environnementaux ou professionnels, infections), ou internes (mutations héréditaires, hormones, dérèglement du système immunitaire, etc.). Ces facteurs de risque peuvent agir ensemble ou de façon successive, et enclencher ou favoriser le développement du cancer. Souvent, plusieurs dizaines d'années séparent l'exposition à des facteurs externes et le déclenchement de la maladie (F.C.C., 2011). La lactoferrine, qui serait présente en grande quantité dans le lait de chamelle, joue un rôle reconnu dans le traitement de certains cancers et ses effets anti-tumoraux ont été étudiés notamment chez le rat (JOUAN, 2002).

Selon 1 % des répondants, le lait de chamelle traite l'autisme. L'autisme ou troubles du spectre autistique (TSA) est un trouble neurologique grave caractérisée par des déficiences dans l'orientation sociale, la communication et des comportements répétitifs (MC PHEETERS, et al., 2011). Dans une étude menée sur 60 patients atteints d'autisme (2 à 12 ans) en Arabie Saoudite, on a évalué les effets du lait de chamelle et de vache. Les résultats après deux semaines ont montré une amélioration significative dans les tests cognitifs et comportementaux grâce au lait de chamelle. Les chercheurs ont montré que le lait de chamelle joue un rôle important et réduit les effets du stress oxydatif en ajustant les enzymes anti-oxydantes et les niveaux de matières anti-oxydantes non enzymatiques et améliore les symptômes psychologiques (AL-AYADHI, 2013).

Aussi, 14 % des répondants pensent que le lait de chamelle possède des effets contre la tuberculose humaine. En effet, URAZAKOV et BAINAZAROV (1974) et YAGIL (1982), ont rapporté que les cliniques au Kazakisthan traitent la tuberculose avec le lait de chamelle. Les patients, recevant une thérapie standard avec le lait cru de chamelle à raison d'un litre/jour comme supplément, ont aussi gagné du poids et possèdent un appétit amélioré. Le traitement était spécialement bénéfique pour les patients ayant de multiples résistances aux antibiotiques. Des observations similaires ont été rapportées par SHARMANOV et al. (1978); ZAGORSKI et al. (1998) et ZHANGABILOV et al. (2000).

Aussi, 8 % des répondants pensent que le lait de chamelle possède des effets contre les athéroscléroses humaines. Effectivement, le succès du traitement des scléroses multiples, pourrait être expliqué par les investigations récentes décrites par EL AGAMY (2010). Les lipides du lait de chamelle contiennent plus d'acides gras à chaîne longue (85%), par comparaison avec les acides gras à chaîne courte (15%).

D'une autre part, 17 % des répondants pensent que le lait de chamelle possède des effets contre les troubles digestifs chez l'homme. Même si cette aptitude parait très large, un certain effet contre la maladie de Crohn avait été prouvé. Le lait de chamelle pourrait positivement influencer la sévérité des symptômes de cette maladie, qui est due à un stress sévère conduisant à une réponse auto-immune, ouvrant la porte à la maladie de Crohn (WERNERY et YAGIL, 2010).

Aussi, 1 % des répondants pensent que le lait de chamelle possède des effets contre les troubles cutanés. YAGIL (2000) rapporta un effet du lait de chamelle contre *Psoriasis vulgaris*. Une étude clinique, menée dans un hôpital Allemand, où 20 patients souffrant d'un psoriasis résistant aux traitements, ces patients ont été traités par une application de crèmes incluant 40% de lait de chamelle.

Certains répondants (5 %) pensent que le lait de chamelle possède un effet antibiotique. En effet, plusieurs auteurs ont rapporté un effet bactériostatique et virucide du lait de chamelle (KAPPLER, 1998).

#### ✓ **Evaluation des conditions de production du lait de chamelle**

L'enquête a montré que les conditions d'élevage ne sont pas conformes d'un point de vue hygiénique. En effet les contaminations diverses par les bactéries pourraient altérer la qualité sensorielle du lait. Une étude menée par BARAT (2014), recommanda que l'amélioration des conditions d'hygiène pourrait être efficace pour minimiser les contaminations mycosiques, dans le même contexte, le lavage des mains et des mamelles avant la traite semble être une méthode efficace pour minimiser les contaminations microbiennes du lait. Aussi, l'eau utilisée pour le nettoyage devrait être de bonne qualité microbiologique.

Concernant l'aspect sensoriel, il est évident que l'alimentation des camelins à partir des plantes steppiques broutées par le dromadaire, donnerait une meilleure acceptabilité sensorielle du lait de chamelle par les consommateurs, par contre l'usage des concentrés tend à altérer cette acceptabilité.

### ✓ **Test d'acceptabilité sensorielle du lait de chamelle**

Il est connu que le tabagisme influe sur les organes de dégustation de l'homme, ainsi notre échantillon de dégustateurs n'incluait que 11 % de fumeurs, ce qui est bénéfique pour la fiabilité des résultats de la dégustation. Notre panel de dégustation est composé de 78 % de participants ayant un âge compris entre 20 et 30 ans, ce qui est en faveur de la fiabilité du test, connaissant que, généralement, les capacités sensorielles de l'homme sont diminuées avec l'âge et la sénilité.

Généralement, les habitants du milieu rural (caractérisé par la diversité des élevages laitiers) sont plus habitués à la dégustation des types de lait crus. Alors que les habitants des milieux citadins consomment plus des laits emballés prêts à être reconstitués. Ainsi, les habitants de l'environnement rural auraient plus de chance de développer leurs performances gustatives, au moins vis-à-vis du lait cru, que les citadins.

Les tests statistiques ont montré une corrélation très significative, entre la variable (acceptabilité hédonique) et les variables, « odeur animale » et « types d'aliments », concernant l'odeur, alors que pour le goût, une corrélation très significative était détectée entre la variable (acceptabilité hédonique) et les variables, « goût de saveur animale » et « goût de saveur herbacée ».

Ces résultats confirment que les facteurs de variabilité des aspects sensoriels du lait de chamelle, sont dominés pour le volet animal, par la nature de l'alimentation (taux des aliments concentrés, espèces d'herbes et de plantes broutées, salinité de l'eau,..), hygiène de la traite et de conservation du lait (contamination microbiennes qui augmentent l'acidité), hygiène des camelins et désinfection des locaux (minimiser les odeurs animales). Concernant le volet humain, la qualité et la fiabilité de la dégustation des produits laitiers chez l'homme, sont influencées entre autres par, l'état sanitaire (grippe, dysgueusie, agueusie), l'état physiologique (gravité, cycle menstruel), l'état psychologique (nervosité, tristesse, joie intense), l'âge, le tabagisme et plus spécialement le patrimoine culturel et les habitudes culinaires durant l'enfance.

## CONCLUSION

Cette étude a montré que les consommateurs du lait de chamelle dans la région de M'Sila, sont au courant de plusieurs propriétés sanitaires et thérapeutiques réelles du lait de chamelle, qui sont prouvées par la science. Cependant, les consommateurs ont tendance à généraliser les effets thérapeutiques sans se référer aux spécialistes. Par exemple, le lait de chamelle possède un effet hypoglycémiant chez les diabétiques de type 1 (AGRAWAL, 2002), cependant aucun effet n'est prouvé jusqu'à ce moment sur les autres types de diabète, ce que ignorent les participants dans notre enquête. La même remarque pourrait être attribuée pour les troubles cutanés, qui ne sont représentés que par le psoriasis (YAGIL, 2000), ou les troubles digestifs représentés par la maladie de Crohn (WERNERY et YAGIL, 2010).

Les effets thérapeutiques et sanitaires du lait de chamelle sont relatifs et dépendant des conditions climatologiques (pluviométrie), de la nature de l'alimentation et des espèces floristiques dominantes. Aussi, les résultats de thérapie au lait de chamelle, exigent des protocoles précis et prédéfinis pour chaque maladie, que ce soit en nombre de prises quotidiennes, quantité de lait par prise ou pour la durée globale du processus thérapeutique que seul le médecin traitant pourrait limiter. Ainsi, l'anarchie remarquée lors de l'usage du lait de chamelle par les consommateurs de la région de M'Sila, serait en vain (sans effet). Un suivi médical de cette thérapie aurait un bon impact sur l'obtention des résultats espérés.

L'acceptabilité sensorielle du lait de chamelle exigerait plus de concentration de la part des chameliers sur les bonnes conditions d'élevage, une alimentation plus naturelle et végétale, une qualité d'hygiène des locaux et de la vaisselle de collecte et de stockage du lait. Aussi, les températures de stockage ou du transport du lait, ne devraient pas dépasser un écart de 4 à 8 °C.

Le lait de chamelle constitue une nouvelle alternative sanitaire et thérapeutique contre les maladies résistant aux cures conventionnelles, ou à traitements onéreux, surtout dans les pays en développement.

Il serait utile d'exiger les normes d'HACCP, pour l'élevage camelin afin d'obtenir un lait suffisamment bon tant en qualité nutritionnelle que sensorielle, et même lutter contre éventuelles toxi-infections qui serait dues au lait de chamelle.

## Références bibliographiques

1. AL-AYADHI LAILA Y.2013.Camel Milk as a Potential Therapy as Antioxidant in Autism Spectrum Disorder (ASD). Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: 8. Article ID: 602834.[PMC free article] [PubMed]).
2. ADAMOU A.2009. L'élevage camelin en Algérie : Système à rotation lente et problème de reproduction, profils hormonaux chez la chamelle Chaambi. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar-Annaba (Algérie). 250 p.
3. ADAMOU A., BOUDJENAH S. 2012. Potentialités laitières chez la chamelle *Sahraoui* dans la région de Souf. Annales des Sciences et Technologie, Vol. 4, N° 2.
4. AGRAWAL R.P., BENIWAL R., CHARMA R.C., KOCHAR D.K., TUTEJA F. C., GHOURI S.K., AND SHANI M.S.2005b. Effect of raw camel milk in type 1 diabetic patients: 1 year AGRAWAL R.P., SWAMI S.C., BENIWAL R., KOCHAR D.K., SAHANI M.S.,TUTEJA F. C., GHOURI S.K., 2003. *J. Camel Res. Pract.*, 10, 45-50.randomized study. *J. Camel Res. Pract.*, 12 (1), 27-35.
5. AGRAWAL R.P., SWAMI S.C., BENIWAL R., KOCHAR D.K., SAHANI M.S., TUTEJAF.C.et GHOURI S.K.2003. Effect of camel milk on glycemic control risk factors and diabetes quality of life in type-1 diabetes: a randomised prospective controlled study *Camel. Res. Pract.*, 10, 45-50.
6. AGARWAL R.P., SWAMI S.C., KOTHARI D.K., SAHANI M.S., TUTEJA F.C. and GHOURI S.K. 2002. Camel milk as an alternative therapy in Type 1 Diabetes: A randomized controlled trial. *Endocrinology/Metabolism: diabetes mellitus*, 28.
7. AMAL HASSAN I. and BAYOUMI M. M.2010. Efficiency of camel milk and honey bee in alleviation of diabetes in rats. *Nature and Science*, 8(10), 333-341.
8. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION.2005. Latent Auto-immune Diabète in Adultes [En ligne]. Repéré à [http://diabetes.diabetesjournals.org/content/54/suppl\\_2/S68.full](http://diabetes.diabetesjournals.org/content/54/suppl_2/S68.full).
9. BAA Abd Hamid.2015.L'élevage camelin. Cours de 5ème année Zootechnie. Département d'agronomie, université de Sétif. 35p.
10. BARAT ALI ZAREI YAM, MORTEZA KHOMEIRI, ALIREZA SADEGHI MAHOUNAK, SEID MAHDI JAFARI.2014. Hygienic Quality of Camel Milk and Fermented Camel Milk (Chal) in Golestan Province, Iran. *Journal of Microbiology Research*, 4(2): 98-103.DOI: 10.5923/j.microbiology.20140402.09.
11. BENAÏSSA M., 1989.Le dromadaire en Algérie. 1989. Options Méditerranéennes, Série séminaires : N°2. Algérie. p : 19-28.
12. BENHEDANE, NEE BACHTARRZI N.2012. Qualité microbiologique du lait crus destiné à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'Est Algérien. Thèse de Doctorat. Université Mentouri Constantine, p ; 36-41.
13. BENKERROUM N., MEKKAOUI M., BENNANI N. and HIDANE K., 2004. Antimicrobial activity of camel's milk against pathogenic strains of *Echerichia coli* and *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Dairy Technology*, 57, (1), 39-43.
14. BOUALLALA M., CHEHMA A., et HAMEL F.2013. Evaluation de la valeur nutritive de quelques plantes herbacées broutées par le dromadaire dans le Sahara Nord-occidental Algérien. *Lebanese Science Journal*, Vol. 14, No. 1.
15. CHETHOUNA F.2011.Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et de la qualité microbiologique du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru. Thèse de Magister en biologie. Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
16. CHIBAH A. 2011. Extraction et caractérisation électrophorétique des protéines membranaires du globule gras du lait de chamelle. Mémoire de Magister en biologie. Université de Tizi Ouzou, 3-7, 121p.
17. DJEGHAM M, OUALI F, AMARA A.2000. Le lait de dromadaire: caractéristiques et utilisations médicales. *Edt. El Baytary*. pp 2-5.

## **Références bibliographiques**

---

18. DIOLI M., SCHWARTZ H. J. and STIMMELMARYR R.1992. Management and Handling of the Camel. In: SCHWARTZ H. J. AND DIOLI M. 1992 (Editors). The One-Humped Camel (*Camelus dromedaries*) in Eastern Africa: a pictorial guide to diseases, health care, and management. Verlag Josef, Scientific Books D- 6992 Weikersheim Federal Republic of Germany. pp. 62-154.
19. DSA de M'Sila, 2016.Direction des Services Agricoles. Monographie de la wilaya de M'Sila.
20. EI-AGAMY E., RUPPANNER R., ISMAIL A., CHAMPAGNE C P., ASSAF R.1992. Antibacterial and antiviral activity ok camel milk protective proteins. J. Dairy Res., 59, 169-175.
21. FAYE B., 1997. Guide de l'élevage du dromadaire, éd. Sanofi, Libourne, France.
22. FAYE B., 2003. Performances et productivité laitière de la chamelle : les données de la littérature. Lait de chamelle en Afrique. Atelier sur la filière cameline en Afrique. Niamey, 5-8 Novembre-2003. Niger.
23. FAYE B., JAOUAD M., BHRAWI K., SENOUSSE A., BENGOUNI M. 2014. Elevage camelin en Afrique du Nord : état des lieux et perspectives. REMVPT. , 67 (4) : 213-221.
24. FEDERATION FRANÇAISE DES DIABETIQUES. 37-39 Avenue Ledru Rollin - 75012 Paris. E-mail: afd@afd.asso.fr).
25. FONDATION CONTRE LE CANCER.[www.cancer.be/le-cancer/quest-ce-que-le-cancer](http://www.cancer.be/le-cancer/quest-ce-que-le-cancer).
26. HADDADIN M. S.Y., GAMMOH S. I. and ROBINSON R. K. 2007. Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan. Journal of Dairy Research, 75, 8-12.
27. HANZEN C. 2010. Lait et production laitière. Pp ; 16-19.
28. IBBA M.I.2008.Conduite d'élevage camelin (wilaya de Tamanrasset) les paramètres des productions et de reproduction (cas de la région du Hoggar). Thèse d'ingénieur d'état en agronomie. 134 p.
29. IBM.2011.Guide de l'utilisateur du Système central IBM SPSS Statistiques 20. © Copyright IBM Corporation 1989, 2011. Disponible sur <http://www.ibm.com/spss>.
30. JOUAN P.2002. Lactoprotéines et lactopeptides. Propriétés biologiques. INRA publ, Versailles, 127 p.
31. KAPPELER S.1998. Compositional and structural analysis of camel milk proteins with emphasis on protective proteins. Ph.D. Diss. ETH No. 12947, Zurich.
32. KAPPELER S., HENBERGER C., FARAH Z., and PUHAN Z.2004. Expression of the peptidoglycan recognition protein, PGRP, in the lactating mammary gland. Journal of Dairy Science, 2660-2668.
33. KHASKHALI M., ARAIN M.A., CHAUDHRY S., SOOMROA. H. et QURESHI T. A. 2005. Physico-chemical quality of camel milk. Journal of Agriculture and Social Sciences 2, 164-166.
34. KONUSPAYEVA G., LOISEAU G. AND FAYE B.2004. La plus value "santé" du lait de chamelle cru et fermenté: l'expérience du Kazakhstan. Rencontre Recherche Ruminants, 11 ; 47-50.
35. LINDON G. 1994. In "Biochimie agro-industrielle". Valorisation alimentaire de la production agricole, D. Lorient. MASSON. Paris Milan Barcelone, 144-116.
36. MAHBOUB N., TELLI A., SIBOUKEUR O., SLIMANI N. et MATI A., 2010. Contribution à l'amélioration de l'aptitude fromagère du lait camelin: Etude des conditions de conversation des enzymes gastriques camelines. Edition, Annales des sciences et technologie, Vol 2, N1.
37. MATI A.2012. Aptitudes à la transformation du lait de chamelle en produits dérivés : effet des enzymes coagulantes extraites de caillettes de dromadaires. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 5 p.
38. MC PHEETERS MELISSA L, WARREN Z, SATHE N, BRUZEK JENNIFER L, KRISHNASWAMI S, JEROME REBECCA N, VEENSTRA-VANDERWEELE J. 2011. A Systematic Review of Medical Treatments for Children With Autism Spectrum Disorders. Pediatrics J.; 127(6):e1312–e1321. doi: 10.1542/peds.2011- 0427. Available from:<http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/127/5/e1312.full.pdf>. [PubMed] [Cross Ref]).

## Références bibliographiques

39. 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). Thèse de Magister en biologie. Université de Biskra. 125 p.
40. MERIN U., BERNSTEIN S., BLOCH-DAMTI A., YAGIL R., VAN CREVELD C., LINDNER P., 2001. A comparative study of milk serum proteins in camel (*Camelus dromedarius*) and bovine colostrums. *Livestock Production Science*, 67, 297-301.
41. MOKRANI D., 2012. Caractérisation physico-chimique et microbiologique du lait camelin de la région d'Ouargla et Biskra. Université de Biskra, Algérie.
42. MOUNIR, BOONI, J., 2012. Reproductive performance improvement of *majhreby Negga* by zootechnic practices Pp. 127-128. Proceeding of the 3<sup>rd</sup> conference of the international society of camelid research and development. 29<sup>th</sup> January-February, 2012, Muscat, sultanate of Oman.
43. MUKASA-MUGERWA, E.2011.The camel (*Camelus dromedarius*): A bibliographical review. International Livestock Research Institute. dc.date.available2011-07-19T06:18:43Z.
44. OUALI S.2003.Qualité du fromage à pâte molle type Camembert fabriqué à la laiterie de Draa Ben Khedda : nature de la matière première et évaluation de l'activité protéolytique au cours de l'affinage et de l'entreposage réfrigéré du fromage .Mémoire de Magister en Sciences Alimentaires. Université Frères Mentouri. Constantine. Algérie : 296p.
45. RAMET J.P.1993.La technologie des fromages au lait de dromadaire (*Camelus dromedarius*). Etude F.A.O., Production et santé animales, 113p.
46. SAADA S. et SEKSEF F.Z.2012. Etude comparative des aspects organoleptiques et sensoriels du lait bovin et camelin. Mémoire de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du diplôme: Ingénieur d'Etat. Spécialité : Contrôle de qualité et Analyses. Université de Biskra. 95 p.
47. SBOUI A., KHORCHANIT., DJEGHAM M. et BELHADJO.2009. Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien ; variation du pH et de L'acidité à différentes températures. *Afrique SCIENCE*, 05 (2), pp ; 293-304.
48. SENOUSSE A.2012. L'élevage camelin en Algérie : mythe ou réalité ? Camel breeding in Algeria: myth or reality? *Renc. Rech. Ruminants*, 19, 308p.
49. SENOUSSE A.2011. Le camelin : Facteur de la biodiversité et à usages multiples, Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides.265-266.
50. SHARMANOV T.S., KADYROVA R.K., SHLYGINA O.E. and ZHAKSYLYKOVA R.D.1978. Changes in the indicators of radioactive isotope studies of the liver of patients with chronic hepatitis during treatment with whole camel's and mare's milk. *Voprosy Pitaniya*.1: 9-13.
51. SHUIEP E.S., EL-ZUBEIR I.E., EL-OWNI M.O.A.E and MUSA H.H.2008. Influence of season and management on composition of raw camel (*Camelus dromedarius*) milk in Khartoum state, Sudan, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 101-106.
52. SIBOUKEUR O.2007.Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Option : Sciences Alimentaires. Institut national El-Harrach .Alger. Pp 21-28. 135p.
53. SMAIL R. 2002. Isolement et caractérisation des protéines majeures du lait de chamelle collecté dans les régions d'Ouargla et de Tamanrasset. Mémoire de Magister en biochimie et Microbiologie. U.A.M. de Bejaia.74p.
54. SOUID W.2010. Effet des bactériocines (type Nisine) produites par une souche lactique isolée à partir du fromage camelin, sur une souche psychrotrophe.Thèse de Magister en Biologie. Université Kasdi Merbah-Ouargla.4-5.
55. STAHL T., SLIMANN H.P., DUEHLMEIR R., and WERNERY U.2006. Selected vitamins and fatty acid patterns in dromedary milk and colostrums. *Journal of Camel Practice and Research*. 53-57.
56. URAZAKOV N.U. and BAINAZAROV S.H.1974. The 1<sup>st</sup> clinic in history for the treatment of pulmonary tuberculosis with camel's sour milk. *Probl. Tuberk*.2:89-90.

## *Références bibliographiques*

---

57. VIGNOLA C.L.2002. Science et technologie du lait–Transformation du lait. École polytechnique de Montréal. 600 p.
58. WERNERY et YAGIL.2010. Medicinal Properties in Camel Milk for Treatment of ‘Epidemic’ Diseases. 3<sup>rd</sup> ISOCARD International Conference.
59. YAGIL R. AND VAN CREVELD C.2000. Medicinal use of camel milk. Fact or fancy? In: Proc. 2nd Intl. Camelid Conf. Agro-economics of Camelid Farming. Almaty. September 2000, p.80.
60. YAGIL, R.1982. Camels and Camel Milk. Invited publication from FAO (Food and Agricultural Organization of the UN) 26, 69.
61. ZAGORSKI O., MAMAN A., YAFFE A., MEISLES A., VAN CREVELD C. AND YAGIL R. 1998. Insulin in milk – a comparative study. Int. J. Animal Sci.13: 241-244.
62. ZHANGABILOV A.K, BEKISHOV A.A.C. AND MAMIROVA Y.N.2000. Medicinal properties of camel milk and shubat. In: Proc. 2nd Intl. Camelid Conf. Agro-economics of Camelid Farming. Almaty, September 2000, p.100.
63. ZIDI D. 2013. Contribution à l’étude de certains paramètres biochimiques et physico-chimiques de lait des élevages camelins périurbains de la région de Biskra. Mémoire de Fin d'Etudes En vue de l’obtention du diplôme: MASTER-Filière : Biochimie Spécialité : Biochimie et Biologie Moléculaire. Université de Biskra. 131 p.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف – المسيلة

كلية العلوم

قسم العلوم الفلاحية

نقطة البيع: ..... البلدية: .....

بغية إتمام عملية سبر الآراء من أجل استكمال الدراسة لنيل شهادة ماستر في العلوم الفلاحية نرجو من حضرتكم الإجابة على أسئلتنا:

1. هل أنت: أ- بائع حليب نوق - ب- مستهلك حليب نوق -ج- مربى إبل
2. مكان الإقامة: أ- مدينة - ب - ريف - ج - بالتحديد إن أمكن .....
3. العمر: أ- 20- 30 ب- 31- 40 - ج - 41 - 50 - د - أكبر من 50 سنة .
4. نوعية العمل الممارس: أ- بدون عمل- ب - في القطاع الفلاحي- ج - خارج قطاع الفلاحة
5. هل أنت مقتنع أن لشرب حليب النوق منافع على الصحة العامة وفي مكافحة بعض الأمراض: أ - نعم -ب- لا-

ج- آخر.....

6. أذكر المنافع التي تعرفها (الأمراض التي يعالجها شرب حليب النوق): .....

.....

.....

7. هل تستهلك حليب الناقة:

أ- كل أسبوع مرة واحدة على الأقل

ب- كل شهر مرة واحدة على الأقل

ج- كل سنة مرة واحدة على الأقل

د- عند اقتضاء الحاجة فقط ( ضرورة )

ه- آخر: .....

.....

شكرا لك على مساهمتك

UNIVERSITE DE M'SILA- Département des Sciences Agronomiques

FICHE DE PRELEVEMENT DU LAIT CRU DE CHAMELLE

Date : .....

Propriétaire de l'élevage : .....

1. Daïra : .....Commune : .....Effectif total : .....NB. Chamelles : .....
2. Races dominantes des chamelles (phénotype : couleur) : .....
3. Numéro moyen de lactation (correspond au nombre de mise-bas): .....
4. Age moyen des chamelles (approximatif) : .....
5. Composition de la ration alimentaire un jour avant et le jour du prélèvement de lait (citez les plantes broutées par vos chamelles même en langue arabe) :  
.....  
.....  
.....
6. Utilisez-vous des additifs alimentaires (vitamines, minéraux, protéines,...) :  
a- Oui            b- Non            c- quels types d'additifs.....
7. L'eau de boisson des chamelles est :  
a- Très salée    b- Moyennement salée    c- pas salée    d-autres.....
8. Nature des sols au niveau des parcours de pré (données édaphiques):  
.....

*NB : Le questionnaire pourrait même être rempli en langue arabe.*

*\*MERCI POUR VOTRE COLLABORATION\**

### ANNEXE III

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف – المسيلة

كلية العلوم

قسم العلوم الفلاحية

بغية إتمام عملية التحليل الحسي المقارن لحليب النوق في منطقة المسيلة نرجو من حضرتكم الإجابة على أسئلتنا :

1. هل أنت : أ- مدخن ب- غير مدخن
2. مكان الإقامة : أ - مدينة ب - ريف
3. العمر : أ - 20-30 ب - 31-40 ج - 41 - 50 د - أكبر من 50 سنة .
4. الجنس : أ - ذكر ب - أنثى

قارن بين هاتين العينتين من الحليب (يمكن التأشير على عدة معايير في آن واحد)

5. الرائحة :

رمز العينة .....	رمز العينة .....
1. حيوانية	1. حيوانية
2. دهنية	2. دهنية
3. عشبية من أي نوع.....	3. عشبية من أي نوع.....
4. جذابة	4. جذابة
5. منفرة	5. منفرة
6. شئى آخر.....	6. شئى آخر.....

6. المذاق :

رمز العينة .....	رمز العينة .....
1. حيواني	1. حيواني
2. دهني	2. دهني
3. عشبي من أي نوع.....	3. عشبي من أي نوع.....
4. حلو	4. حلو
5. حار	5. حار
6. مر	6. مر
7. مالح	7. مالح
8. زبدي	8. زبدي
9. بدون مذاق معين	9. بدون مذاق معين
10. شئى آخر .....	10. شئى آخر .....

7. في الأخير أي عينة تفضل.....

شكرا لك على مساهمتك

## Facteurs de variabilité des aspects sensoriels et des vertus sanitaires du lait de chamelle dans la région de M'Sila

**Résumé-** Influencé par les habitudes ancestrales, le lait de chamelle tient une place prépondérante au sein de la population humaine de la région de M'Sila. Cependant, les consommateurs attribuent une multitude de vertus sanitaires et thérapeutiques au lait de chamelle, dont certaines sont confirmées par la science, alors que d'autres font partie de l'imaginaire. Aussi, les préférences sensorielles des consommateurs vis-à-vis du lait de chamelles se diversifient notablement. Plusieurs facteurs pourraient influencer, les propriétés thérapeutiques et sensorielles du lait de chamelle, et les seuils d'acceptabilité des consommateurs pour un lait issu d'une région donnée par rapport à un autre. Dans ce but, on a d'abord, effectué une enquête via questionnaire et interviews menés avec un échantillon hétérogène d'acheteurs et de vendeurs de lait de chamelle dans la région de M'Sila, en visant d'estimer le niveau de conscience des consommateurs vis-à-vis de l'influence du lait de chamelle, sur leurs états sanitaires et/ou pathologiques. Puis, trois échantillons de lait issus de chamelles vivant dans trois régions différentes, ont été exposés à un panel de dégustateurs dans le cadre d'un test sensoriel de comparaison par paire, l'avis de chaque dégustateur est noté sur un questionnaire. Les tests statistiques via *SPSS 20* et l'application du test de Tau-B de Kendall en tableau croisé, ont montré une corrélation très significative, entre la variable (acceptabilité hédonique) et les variables, « odeur animale» et « types d'aliments », concernant l'odeur, alors que pour le goût, une corrélation très significative était détectée entre la variable (acceptabilité hédonique) et les variables, « goût de saveur animale» et « goût de saveur herbacée». Le lait de chamelle constitue une nouvelle alternative sanitaire et thérapeutique contre les maladies résistant aux cures conventionnelles, ou à traitements onéreux, surtout dans les pays en développement. Cependant, l'obtention de résultats de thérapie au lait de chamelle, exigent des protocoles précis et prédéfinis pour chaque maladie.

**Mots clés :** Lait de chamelle, vertus sanitaires, acceptabilité sensorielle, M'Sila.

### Variability factors of sensory aspects and health virtues of she-camel milk in the region of M'Sila

**ABSTRACT-** Influenced by ancestral customs, camel milk plays a major role in the human population of the region of M'Sila. But consumers attribute a multitude of health and therapeutic properties to she-camel milk, some of which are confirmed by science, while others are part of the imaginary. Also, consumer's sensory preferences toward she-camel milk are diversifying significantly. Several factors may influence the therapeutic and sensory properties of she-camel milk and acceptability thresholds for milk consumer from a given region relative to another. For this purpose, we first, conducted a survey via questionnaire and interviews conducted with a heterogeneous sample of buyers and sellers of she-camel milk in M'Sila region, aiming to estimate the level of consumer's consciousness toward the influence of she-camel milk on their sanitary and/or pathological status. Then, 3 samples of milk collected from she-camels living in 3 different regions, have been exposed to a panel of tasters as part of a sensory test by pair wise comparison, the opinion of each taster is noted on a questionnaire. Statistical tests via *SPSS 20* and the application of Tau-B Test Kendall Cross-table, showed a highly significant correlation between the variable (hedonic acceptability) and variable, "animal smell" and "types of food "concerning the smell, while for taste, a highly significant correlation was detected between the variable (hedonic acceptability) and variable, " taste of animal flavor "and" herbaceous flavor taste". She-camel milk, is a newly health and therapy alternative against diseases that are resistant to conventional treatments, or expensive treatments, particularly in developing countries. However, to obtain therapy results by she-camel milk, this requires precise and predefined protocols for each disease.

**Keywords:** She-camel milk, health virtues, sensory acceptability, M'Sila.

#### عوامل تغيير الجوانب الحسية والخصائص العلاجية لحليب النوق في منطقة المسيلة

**ملخص :** تأثرا بعادات الأجداد , يحتل حليب النوق مكانة هامة عند سكان منطقة المسيلة , غير أن المستهلكين ينسبون العديد من الخصائص الصحية والعلاجية لهذا الحليب و التي أثبت بعضها علميا , في حين أن بعضها الآخر يبقى جزءا من الخيال . أيضا, إن الخيارات الحسية للمستهلكين تجاه حليب النوق تتنوع بشكل كبير. هناك عدة عوامل يمكن أن تؤثر على الخصائص العلاجية والحسية لحليب النوق وعلى عتبات التقبل من المستهلكين لحليب منطقة معينة مقارنة مع أخرى. لهذا الغرض قمنا في البداية بتحقيق ميداني بواسطة استبيان بإجراء مقابلات مع عينة مختلطة من مشتري وبياعي حليب النوق في منطقة المسيلة, وهذا بهدف تقييم مستوى الوعي لدى المستهلكين لمدى تأثير حليب النوق على حالاتهم الصحية والمرضية. ثم عرضنا ثلاث عينات من حليب النوق المستمد من ثلاث مناطق مختلفة, على نخبة من المتذوقين في إطار اختبار حسي بمقارنة كل زوج وتدوين كل متذوق لرايه على استبيان. وقمنا أيضا باختبارات إحصائية باستعمال نظام *SPSS 20* و تطبيق اختبار Kendall Tau-B ضمن جدول متعامد. أظهرت النتائج المتحصل عليها وجود علاقة هامة جدا بين المتغير (قابلية الاستهلاك) والمتغيرات (رائحة حيوانية) و (أنواع الأعلاف) بالنسبة للرائحة , أما بالنسبة للطعم فقد تم الكشف عن وجود علاقة هامة جدا بين المتغير ( قابلية الاستهلاك ) والمتغيرات (طعم ذو نكهة حيوانية) و (طعم ذو نكهة عشبية) . يمثل حليب النوق بديلا صحيا وعلاجيا جديدا ضد الأمراض مستعصية على العلاجات التقليدية, والعلاجات ذات الكلفة العالية خاصة في البلدان النامية. في حين أن التحصل على نتائج علاجية بحليب النوق يتطلب بروتوكولات دقيقة ومحددة مسبقا خاصة بكل مرض.

الكلمات المفتاحية : حليب النوق , الفضائل الصحية , التقبل الحسي , المسيلة .