

N° d'ordre : 017

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du **diplôme de Docteur Vétérinaire**

THÈME

Enquête Sur La Consommation Et L'utilisation Du Lait Camelin Dans La Région De Béchar

Présenté par :

Melle : MESSAOUDI Soundous

Soutenu publiquement, le 04/07/2024 Devant le jury :

Mme BENALI Nadia	MCB (ENSV)	Examinatrice
Mme TENNAH Safia	Professeur (ENSV)	Promotrice
M LAOUADI mourad	MCA Université Blida	Co-Promoteur
Mme AZZAG Naouelle	Professeur (ENSV)	Présidente

Année universitaire 2023-2024

N° d'ordre : 017

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du **diplôme de Docteur Vétérinaire**

THÈME

Enquête Sur La Consommation Et L'utilisation Du Lait Camelin Dans La Région De Béchar

Présenté par :

Melle : MESSAOUDI Soundous

Soutenu publiquement, le 04/07/2024 Devant le jury :

Mme BENALI Nadia	MCB (ENSV)	Examinatrice
Mme TENNAH Safia	Professeur (ENSV)	Promotrice
M LAOUADI mourad	MCA Université Blida	Co-Promoteur
Mme AZZAG Naouelle	Professeur (ENSV)	Présidente

Année universitaire 2023-2024

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée, MESSAOUDI soundous, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'intemet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

La signature

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à exprimer ma gratitude envers Dieu le Tout-Puissant et Miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience nécessaires pour accomplir ce modeste travail.

*Je souhaite ensuite remercier sincèrement **Mme Tennah Safia**, ma promotrice, et **Mr Laoudi Mourad**, mon Co-promoteur, pour leurs conseils avisés et leur disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire. Leur soutien indispensable a été essentiel pour mener ce travail à bien.*

*J'adresse également mes remerciements aux membres du jury **Mme Azzag Naouel** et **Mme BENALI Nadia** pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce sujet, en acceptant d'examiner ce travail et de l'enrichir de leurs suggestions précieuses.*

Mes remerciements chaleureux vont également à tous les éleveurs chameliers qui ont accepté de participer à cette étude.

Enfin, je tiens à exprimer ma gratitude à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce travail :

À moi-même, Pour la persévérance, le dévouement et le travail acharné qui m'ont permis de mener à bien ce projet. Chaque étape de ce parcours a été une occasion de croissance et d'apprentissage, et je suis fière du chemin parcouru. Puisse ce travail témoigner de ma détermination et de mes efforts constants.

À ma merveilleuse et douce mère, Ould Mahrez Amel, Tu es pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement. Tu n'as jamais cessé de m'encourager et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Puisse Dieu t'accorder une longue vie et tout le bonheur du monde.

À mon père, Messaoudi Abd Djebbar, Ce travail est le fruit des sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. Puisse Dieu, le Tout-Puissant, te procurer bonheur, bonne santé et une très longue vie.

À tous mes frères, mes sœurs, mes amis, et à tous ceux qui me sont chers, ainsi qu'à tous les membres de la famille Messaoudi, Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.

À mes collègues de la promotion 2019 de l'ENSV, en leur souhaitant à tout le succès.

À tous mes enseignants de tous les cycles de ma scolarité qui m'ont éclairé la voie du savoir.

Soundous,

Résumé :

Cette étude, menée en avril 2024 dans sept communes de la province de Béchar (Béchar, Abadla, Boukais, Kdsa, Lahmar, Mougheul, et Taghit), se concentre sur la production et la consommation de lait de chamelle. L'échantillon comprend 74 consommateurs et 9 représentants de familles rurales, et les résultats sont segmentés en deux parties distinctes : les familles rurales et les consommateurs. Pour les familles rurales, le lait produit est principalement destiné à la consommation familiale, aux dons (33,33 %) et à la vente informelle (33,33 %). 100 % des familles produisent des produits laitiers traditionnels tels que le fromage, la klila, et le raib. Concernant les méthodes de conservation, 56 % des éleveurs utilisent le réfrigérateur, et 11 % consomment immédiatement après la production. Par ailleurs, 89 % des familles ne consomment pas de lait industriel et 56 % ne donnent pas de lait de chamelle aux nourrissons. Pour les consommateurs, 53 % consomment individuellement le lait de chamelle, principalement pour des raisons thérapeutiques (37 %). 66 % des consommateurs boivent également du lait de vache et de chèvre. En ce qui concerne les caractéristiques de consommation, 62 % préfèrent le lait cru, et seuls 12 % fabriquent des produits laitiers à partir du lait de chamelle. La durée de conservation du lait est de trois jours ou moins pour 56 % des consommateurs, et le prix de vente varie de 150 DA à 1000 DA par litre. 85 % des consommateurs trouvent le lait disponible toute l'année, avec une préférence pour l'hiver. Le lait de chamelle est perçu comme ayant des vertus antidiabétiques, anticancéreuses et cardioprotectrices. Enfin, la couleur du lait est majoritairement perçue comme blanc jaunâtre, l'odeur comme normale, et le goût comme sucré par 73 % des consommateurs. En conclusion, cette étude met en lumière l'importance du lait de chamelle dans les pratiques agricoles et les habitudes de consommation dans la région de Béchar. Elle souligne également les bienfaits thérapeutiques attribués au lait de chamelle, ainsi que les défis liés à sa production et à sa commercialisation.

Mots clés: Lait de chamelle, caractérisation, consommation, vertus sanitaires, produits laitiers traditionnels, Béchar.

Abstract:

This study, conducted in April 2024 in seven municipalities of the Béchar province (Béchar, Abadla, Boukais, Kdsa, Lahmar, Mougheul, and Taghit), focuses on the production and consumption of camel milk. The sample includes 74 consumers and 9 representatives of rural families, and the results are segmented into two distinct parts: rural families and consumers. For rural families, the milk produced is mainly intended for family consumption, donations (33.33%), and informal sales (33.33%). 100% of the families produce traditional dairy products such as cheese, klila, and raib. Regarding preservation methods, 56% of breeders use refrigeration, and 11% consume immediately after production. Additionally, 89% of families do not consume industrial milk and 56% do not give camel milk to infants. For consumers, 53% consume camel milk individually, mainly for therapeutic reasons (37%). 66% of consumers also drink cow and goat milk. In terms of consumption characteristics, 62% prefer raw milk, and only 12% make dairy products from camel milk. The milk's shelf life is three days or less for 56% of consumers, and the selling price ranges from 150 DA to 1000 DA per liter. 85% of consumers find the milk available year-round, with a preference for winter. Camel milk is perceived as having antidiabetic, anticancer, and cardioprotective properties. Finally, the milk's color is mainly perceived as yellowish-white, the smell as normal, and the taste as sweet by 73% of consumers. In conclusion, this study highlights the importance of camel milk in agricultural practices and consumption habits in the Béchar region. It also underscores the therapeutic benefits attributed to camel milk, as well as the challenges related to its production and commercialization.

Keywords: Camel milk, characterization, consumption, health benefits, traditional dairy products, Béchar.

خلاصة:

تركز هذه الدراسة، التي أجريت في أبريل 2024 في سبع بلديات بولاية بشار (بشار، العبادلة، بوكايس، كدسة، لحر، مغول، وتاغيت) على إنتاج واستهلاك حليب الإبل. وتضم العينة 74 مستهلكًا و9 ممثلين لأسر ريفية، وتم تقسيم النتائج إلى قسمين متميزين: الأسر الريفية والمستهلكون. بالنسبة للأسر الريفية، فإن الحليب المنتج مخصص بشكل أساسي للاستهلاك العائلي والتبرعات (33.33%) والمبيعات غير الرسمية (33.33%). 100% من الأسر تنتج منتجات الألبان التقليدية مثل الجبن والكليلة والرايب. وفيما يتعلق بطرق الحفظ، فإن 56% من المربين يستخدمون التبريد، و11% يستهلكونه مباشرة بعد الإنتاج. بالإضافة إلى ذلك فإن 89% من الأسر لا تستهلك الحليب الصناعي و56% لا تعطي حليب الإبل للأطفال الرضع. بالنسبة للمستهلكين، 53% يستهلكون حليب الإبل بشكل فردي، وذلك لأسباب علاجية بشكل رئيسي (37%). 66% من المستهلكين يشربون أيضًا حليب البقر والماعز. ومن حيث خصائص الاستهلاك، فإن 62% يفضلون الحليب الخام، و12% فقط يصنعون منتجات الألبان من حليب الإبل. مدة صلاحية الحليب هي ثلاثة أيام أو أقل بالنسبة لـ 56% من المستهلكين، ويتراوح سعر البيع من 150 دج إلى 1000 دج للتر. يجد 85% من المستهلكين أن الحليب متوفر على مدار العام، مع تفضيلهم لفصل الشتاء. يُنظر إلى حليب الإبل على أنه يتمتع بخصائص مضادة لمرض السكر ومضاد للسرطان وواقية للقلب. أخيرًا، يُنظر إلى لون الحليب بشكل أساسي على أنه أبيض مصفر، والرائحة طبيعية، والطعم حلو من قبل 73% من المستهلكين. وفي الختام، تسلط هذه الدراسة الضوء على أهمية حليب الإبل في الممارسات الزراعية وعادات الاستهلاك في منطقة بشار. كما يسלט الضوء على الفوائد العلاجية المنسوبة إلى حليب الإبل، فضلًا عن التحديات المتعلقة بإنتاجه وتسويقه.

الكلمات المفتاحية: حليب الإبل، التوصيف، استهلاكه، فوائده الصحية، منتجات الألبان التقليدية، بشار.

Table des matières

REMERCIEMENTS	
Dédicace	
Résumé :	
La liste des figures	
La liste des tableaux	
La liste des abréviations	
INTRODUCTION	2
CHAPITRE I: GENERALITES	5
I.1. Définition de la filière lait	5
I.2. Les principaux éléments de la filière lait	5
I.2. Segments de la filière lait	6
I.2.1. Production	6
I.2.2. Commercialisation	6
I.2.3. Consommation	6
I.3. La filière lait en Algérie	7
I.4. Importance de la consommation du lait	7
I.5. Composition du lait en fonction des espèces	8
I.6. Valeur nutritive du lait et des produits laitiers	8
CHAPITRE II PROPRIETES NUTRITIONNELLES ET SENSORIELLES DU LAIT DE CHAMELLE	11
II.1. Le lait de chamelle	11
II.2. Propriétés sensorielles	11
II.2.1. Apparence « couleur »	11
II.2.2. Odeur	11
II.2.3. Goût	11

II.3. Facteurs de variabilité des aspects sensorielle du lait de chamelle	12
II.3.1. Influence de l'alimentation (végétation) et de type de sol	12
II.3.2. Influence de la race	12
II.3.3. Influence du rang de traite	13
II.3.4. Influence du trayeur	13
II.3.5. Influence des conditions et durée de conservation du lait	13
II.3.6. Facteurs relatifs aux consommateurs	14
CHAPITRE III: VERTUS SANITAIRES ET THERAPEUTIQUES DU LAIT DE CHAMELLE.....	16
III.1. Place du lait de chamelle dans l'imaginaire des nomades sahariens	16
III.2. Vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle	17
III.2.1. Vertus sanitaires	17
III.2.2. Vertus thérapeutiques	17
PAPTIE EXPERIMENTALE	23
PARTIE I : MATERIEL ET METHODES.....	23
I. Zone d'étude	23
II. Collecte des données	23
III. Approche Méthodologique.....	23
PARIE II : RESULTATS ET DISCUSSION	27
II.1. Segment destiné aux familles rurales	27
II.1.1. Caractéristiques des troupeaux camelins	27
II.1.2. Destination du lait produit	28
II.1.3. Les produits laitiers camelins traditionnels	28
II.1.4. Mode de conservation de lait et de produits laitiers pour les familles rurales	29
II.1.5. Autres caractéristiques	29
II.2. Segment de la consommation destiné aux consommateurs.....	30
II.2.1. Caractéristiques socio-économiques.....	30

II.2.2. Type de consommation	30
II.2.3. Motifs de la consommation	31
II.2.4. Consommation du lait d'autres espèces animales	31
II.2.5. Caractéristiques de consommation	32
II.2.6. Fabrication des produits laitiers à partir du lait de chamelle	33
II.2.7. La durée de conservation du lait de chamelle	34
II.2.8. Le prix de vente du lait de chamelle	34
II.2.9. Lieu d'achat du lait de chamelle.....	35
II.2.10. La disponibilité du lait et la saison d'achat	36
II.2.11. La fréquence d'achat et la quantité achetée	36
II.2.12. Les bienfaits thérapeutiques du lait de chamelle	37
II.2.13. La qualité organoleptique du lait de chamelle	38
Conclusion et Recommandations.....	42
Annexe.....	44
Références bibliographiques	49

La liste des figures

Figure 1: Evolution de la concentration d'immunoglobulines maternelles (IG1, IG2), la lactoferrine et le lysozyme en fonction des jours post-partum (FAYE, 1997)	18
Figure 2: Les communes de la wilaya de Béchar	23
Figure 3: destination de lait en cas d'excès de production.	28
Figure 4: La conservation de lait et de produits laitiers pour les familles rurales.....	29
Figure 5: Type de consommation	31
Figure 6: Consommation du lait d'autres espèces animales	32
Figure 7: Type du lait camelin consommé	33
Figure 8: Raisons d'ébullition du lait de chamelle	33
Figure 9: Les produits laitiers du lait camelin.....	34
Figure 10: La durée de conservation du lait de chamelle.....	34
Figure 11: Le prix de vente d'un litre du lait de chamelle	35
Figure 12: L'estimation de prix du lait de chamelle	35
Figure 13: Lieu d'achat du lait de chamelle.....	36
Figure 14: La fréquence d'achat du lait de chamelle	37
Figure 15: La couleur du lait de chamelle.....	38
Figure 16: L'odeur du lait de chamelle.....	39
Figure 17: La texture du lait de chamelle.....	39
Figure 18: La saveur du lait de chamelle	40

La liste des tableaux

TABLEAU 1: COMPOSITION DU LAIT (EN %) CHEZ DIFFERENTES ESPECES ANIMALES.....	8
TABLEAU 2: LA CONSOMMATION DE TROIS PORTIONS DE 250 ML DE LAIT ENTIER CONTRIBUE AUX APPORTS QUOTIDIENS RECOMMANDES EN CERTAINS nutriments POUR LES ADULTES... ..	9
TABLEAU 3: CARACTERISTIQUES DES TROUPEAUX CAMELINS	28
TABLEAU 4: MOTIFS DE CONSOMMATION DU LAIT DE CHAMELLE	31
TABLEAU 5: LA QUANTITE DE LAIT ACHETEE PAR LES CONSOMMATEURS EN LITRE	37

La liste des abréviations

% :pourcentage.

°C :degré Celsius.

Fe: Fer.

IG: Immunoglobulines.

Km²: kilomètre carré.

L/J :Litre par Jour.

L: Litre.

LF: Lactoferrine.

mg :milligramme.

MG: Matière grasse.

ml: millilitre.

T : Température "moyenne annuelle". (°C)

UI: unité international.

INTRODUCTION

L'Algérie est classée comme le premier consommateur de lait et de produits laitiers au Maghreb, avec une consommation moyenne de l'ordre de 145 à 150 litres par habitant par an (**Benelkadi, 2001**). Toutefois, malgré les efforts considérables déployés par l'État pour répondre à une demande croissante, la production nationale, qui s'élève à environ 3,5 milliards de litres, demeure largement insuffisante pour satisfaire les 5 milliards de litres consommés chaque année par les Algériens (**Demmad, 2021**).

L'analyse de la filière laitière en Algérie révèle une faiblesse notable de la production et une insuffisance de la collecte, entraînant un taux d'intégration très faible par rapport au système de transformation (la part du lait cru collecté dans les quantités totales produites). La politique laitière, suivie depuis de nombreuses années, a toujours privilégié l'aide à la consommation en offrant aux consommateurs un lait bon marché fabriqué à partir de poudre de lait anhydre importée (**Amellal, 1995 ; Bourbia, 1998 ; Bencharif, 2001**).

En Algérie, l'élevage du dromadaire joue un rôle crucial pour la sécurité alimentaire des communautés sahariennes et steppiques (**Meguellati-Kanoun, 2018**). Le lait de chamelle occupe une place essentielle dans l'alimentation des nomades, notamment dans les zones arides et semi-arides (Farah, 1996 ; Farah et Fischer, 2004). Il constitue la base de l'alimentation des familles d'éleveurs, étant abondant tout au long de l'année et apprécié pour sa valeur nutritive. Ce lait contribue à la sécurité alimentaire et aux revenus des éleveurs grâce à sa vente (Anderson et al., 2012). Sa richesse en vitamine C couvre 40 % des besoins quotidiens dans un litre, représentant un apport nutritionnel crucial dans les régions arides, où les fruits et les végétaux riches en cette vitamine sont rares (**Siboukeur, 2007**). Traditionnellement, il est apprécié pour ses propriétés anti-infectieuses, anti-cancéreuses, anti-diabétiques et comme reconstituant pour les convalescents (**Konuspayeva, 2007**). Le lait de chamelle présente également des propriétés antibiotiques et divers effets prophylactiques (**Al-Awadi et Srikumar, 2001**). C'est un élément essentiel du régime alimentaire humain dans de nombreuses régions du monde.

La région de Béchar, objet de nos investigations de terrain, se distingue par la répartition de son cheptel camelin sur plusieurs zones d'élevage, notamment Abadla, Boukais, Lhmar, Knadsa, Moughel, et Taghit. Cette région, riche en potentiel d'élevage camelin, a été choisie dans cette étude pour répondre à la question suivante : quels sont les facteurs déterminants de la consommation du lait de chamelle dans la région de Béchar ?

Cette question mène à formuler les hypothèses centrales de notre travail, qui constituent l'ossature de notre étude :

1. Les problèmes de commercialisation liés à la disponibilité et au coût élevé du lait de chamelle, ainsi que la vente du lait de manière informelle.
2. La consommation relativement faible du lait de chamelle par rapport aux autres types de lait, tels que le lait de chèvre et le lait de vache.
3. L'insuffisance de la production de lait de chamelle.
4. Les considérations traditionnelles de consommation et les vertus thérapeutiques associées au lait de chamelle.

Ces hypothèses, qui constituent le fil conducteur de nos investigations de terrain, doivent être vérifiées, qu'elles soient confirmées ou infirmées. Ainsi, ce travail se divise en deux parties : la première est une synthèse bibliographique et la deuxième, une étude pratique. Pour cette dernière, nous avons mené une enquête auprès d'un échantillon hétérogène d'acheteurs et de vendeurs de lait de chamelle dans la région de Béchar. L'objectif était de caractériser la consommation du lait de chamelle dans la communauté de Béchar.

CHAPITRE I:

GENERALITES

CHAPITRE I: GENERALITES

I.1. Définition de la filière lait

Une filière agricole ou agroalimentaire représente l'ensemble des étapes et des acteurs impliqués dans la production, la transformation et la distribution d'un produit, de la matière première à sa mise en marché (**Lagrange, 1989**). Selon **Soukehal (2013)**, la filière laitière est un excellent exemple de ce concept, car elle implique une multitude d'acteurs qui interagissent tout au long du processus, depuis la production du lait jusqu'à sa consommation finale sous différentes formes.

I.2. Les principaux éléments de la filière lait

La filière lait englobe divers composants essentiels qui interagissent pour assurer une production, une transformation et une distribution efficaces du lait et des produits laitiers. Voici les principaux éléments de cette filière (**Soukehal, 2013**) :

- **Foncier agricole** : Cela concerne les terres agricoles sur lesquelles sont cultivées les cultures fourragères et céréalières nécessaires à l'alimentation des animaux laitiers.
- **Productions végétales** : Les cultures fourragères et céréalières servent d'aliments pour les animaux, contribuant ainsi à la production de lait.
- **Industrie des aliments du bétail** : Cette industrie fabrique des aliments spécialement conçus pour nourrir les animaux de manière optimale afin de maximiser leur production laitière.
- **Machinisme agricole** : Les équipements et machines agricoles sont nécessaires pour cultiver les cultures, entretenir les pâturages et gérer les animaux.
- **Bâtiments et équipements d'élevage** : Les installations telles que les étables, les installations de traite et les infrastructures d'hébergement sont essentielles pour le bien-être des animaux et la gestion de la production laitière.
- **Cheptel et problèmes associés** : La gestion du cheptel laitier implique des aspects tels que la reproduction, la sélection génétique et la santé animale pour assurer une production laitière optimale.
- **Récolte, qualité et conservation du lait** : La collecte du lait, son contrôle qualité et sa conservation sont cruciaux pour garantir que le produit est frais et sûr pour la consommation.
- **Transformation dans les laiteries** : Le lait est transformé dans les laiteries pour produire une gamme de produits laitiers tels que le beurre, le fromage, le yaourt, etc.

- **Distribution commerciale** : Les produits laitiers transformés sont ensuite distribués sur le marché à travers des réseaux de distribution pour atteindre les consommateurs finaux.

I.2. Segments de la filière lait

I.2.1. Production

La production laitière a enregistré une baisse significative de son volume, chutant de 8%, ce qui l'a ramené à 107 millions de litres. Ce déclin représente un taux de collecte de seulement 10%. Ces chiffres sont issus des données statistiques du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Une des raisons de cette diminution de la collecte de lait cru réside dans les avantages offerts par l'utilisation de la poudre de lait importée. Cette alternative semble être privilégiée, ce qui impacte négativement le niveau de collecte de lait non transformé. Les produits laitiers représentent une part significative des importations totales, comptant pour environ 20 % des dépenses globales en alimentation, Cette prédominance des produits laitiers dans les importations souligne leur importance dans la structure économique globale (**Hacini et Rahmani, 2018**).

I.2.2. Commercialisation

La commercialisation englobe le processus social et managérial par lequel les individus et les groupes obtiennent ce qu'ils recherchent et nécessitent en créant, échangeant et proposant des produits de valeur à d'autres parties (**Kotler et Armstrong, 1987**). L'objectif fondamental de la commercialisation réside dans la satisfaction des besoins des consommateurs, au sein d'un cadre social donné. Dans les sociétés avancées, la commercialisation devient indispensable pour répondre aux exigences des membres de la société (**Lusungu, 2008**). De manière plus spécifique, la commercialisation peut être définie comme une fonction au sein des entreprises commerciales, assurant un lien fluide entre la production et les marchés. Elle garantit un transfert efficace des produits depuis leur fabrication jusqu'au consommateur (**Lusungu, 2008**).

I.2.3. Consommation

La consommation implique l'utilisation, généralement dans la durée, d'un bien ou d'un service économique, ce qui entraîne finalement son épuisement. En dernière analyse, la consommation peut être caractérisée comme la quantité de biens qui, par l'usure ou la dégradation, répond directement aux besoins des acteurs économiques concernés, sans contribuer à l'augmentation de la production. Le rythme de croissance de la production de lait cru d'origine animale est demeuré modérément progressif, malgré le potentiel inhérent aux zones de production laitière existantes. Cette croissance modeste contraste avec l'augmentation soutenue de la demande

pour le lait et ses dérivés. Cette demande est en constante augmentation, en grande partie en raison du soutien gouvernemental aux prix du lait industriel pour les consommateurs (**Temmar, 2007**).

I.3. La filière lait en Algérie

En 2022, la production nationale de lait en Algérie s'élevait à 3,3 millions de tonnes, provenant de différentes espèces animales telles que les bovins, les caprins, les ovins et les camelins. Les vaches laitières représentaient l'espèce la plus productive, avec une production de 2,4 millions de tonnes, ce qui correspond à 73 % de la production nationale. Ensuite, le lait de chèvre constituait 16 % de la production, suivi du lait de brebis avec 9,6 %, et enfin le lait de chamelle, représentant une part négligeable de seulement 0,47 % (**FAOSTAT, 2024**).

La consommation de lait et de produits laitiers par habitant a fortement augmenté entre 1968 et 2016, passant de 35 kg/an (**Bedrani et Bouaita, 1998**) à 157 kg/an (**MADR, 2018**). L'Algérie détient la position de premier consommateur de lait dans le Maghreb et affiche un intérêt marqué des autorités, qui investissent plus de 50 milliards de Dinars par an dans ce secteur (**ONIL, 2019**). Les besoins annuels en produits laitiers atteignent 5 millions de tonnes, dont 70 % sont produits localement, contribuant ainsi à faire de l'Algérie le leader de la consommation de produits laitiers en Afrique du Nord (**CNIS, 2020**).

I.4. Importance de la consommation du lait

Le lait représente l'unique source alimentaire pour tout jeune mammifère lors des premières étapes de sa vie, car il doit fournir tous les nutriments essentiels pour soutenir sa croissance. En réalité, le lait est parmi les aliments les plus riches et complets en termes de composition nutritive (**Gaumond et Anctil, 2005**). Il est produit par diverses espèces de mammifères et présente des caractéristiques communes ainsi que des constituants nutritionnels similaires : eau, protéines, lactose, matières grasses et minéraux. Le lait est parfaitement adapté aux besoins nutritionnels et physiologiques des jeunes mammifères. Il répond à leurs besoins en énergie, en éléments structurels et en fonctionnalités, tout en contribuant à la protection de l'organisme contre les attaques bactériennes et virales grâce au renforcement du système immunitaire du nouveau-né (**Brulé, 2003**).

I.5. Composition du lait en fonction des espèces

Selon les observations de **Pougeon et Goursaud (2001)**, les composants principaux du lait, classés par ordre croissant, englobent :

- L'eau, prédominante en quantité,
- Les glucides, avec le lactose comme représentant principal,
- Les lipides, principalement constitués de triglycérides agencés en globules gras,
- Les sels minéraux présents sous forme ionique et moléculaire,
- Les protéines, comprenant les caséines organisées en micelles, ainsi que les albumines et les globulines solubles,
- Des éléments présents en traces, mais jouant un rôle biologique significatif, tels que les enzymes, les vitamines et les oligoéléments.

Le tableau 1 ci-dessous illustre la composition chimique du lait selon les différentes espèces productrices

**Tableau 1: Composition du lait (en %) chez différentes espèces animales
(KONUSPAYEVA, 2018)**

Espèce	Eau	M.G.	Caséine	Protéine sérique	Lactose	Cendres
Chamelle	86.5	4	2.7	0.9	5	0.8
Vache	87.3	3.9	2.6	0.6	4.6	0.7
Chèvre	86.7	4.5	2.6	0.6	4.3	0.8
Brebis	82	7.2	3.9	0.7	4.8	0.9

I.6. Valeur nutritive du lait et des produits laitiers

D'après (**CAROLE, 2002**), le lait et les œufs se distinguent en tant que seuls aliments complets reconnus à l'état naturel, car ils renferment des quantités significatives des environ 55 nutriments essentiels à la vie. En considérant sa teneur en énergie métabolisable, le lait affiche une concentration élevée en nutriments, ce qui en fait un aliment à la densité nutritionnelle élevée. Toutefois, le lait n'atteint pas la perfection alimentaire, car il ne contient pas naturellement de fibres et présente une teneur relativement basse en certains nutriments, tels que le fer et la vitamine D.

Tableau 2: La consommation de trois portions de 250 ml de lait entier contribue aux apports quotidiens recommandés en certains nutriments pour les adultes.

Nutriments	Apport de trois portions (%)
Minéraux	
Calcium	83
Phosphore	76
Potassium	55
Magnésium	27
Zinc	21
Vitamines	
Riboflavine	96
Vitamine B 12	100
Biotine	73
Pantothénate	46
Niacine	43
Vitamine A	25
Vitamine D	25
Thiamine	22

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

CHAPITRE II :
PROPRIETES NUTRITIONNELLES
ET SENSORIELLES DU LAIT DE
CHAMELLE

CHAPITRE II PROPRIETES NUTRITIONNELLES ET SENSORIELLES DU LAIT DE CHAMELLE

II.1. Le lait de chamelle

Depuis des temps anciens, le lait de chamelle a constitué la principale source alimentaire pour les tribus nomades, qui le consomment généralement sous sa forme crue ou fermentée. Il est considéré comme l'aliment de base pendant une grande partie de l'année dans la majorité des régions pastorales du Sahara (SIBOUKEUR, 2007).

Selon ROSETTI et al. (1955), cités par YAGIL (1982), ainsi que YASIN et al. (1957), ces travaux ont marqué le début de l'exploration de ce produit en vue de sa valorisation. Par la suite, d'autres recherches ont été menées concernant cette production, en lien avec les populations et les races répertoriées ainsi que leur environnement naturel.

II.2. Propriétés sensorielles

II.2.1. Apparence « couleur »

Le lait de chamelle présente une teinte blanc mat et une texture légèrement plus visqueuse que le lait de vache, qui est plutôt teinté de jaune (SBOUI et al., 2009). À certains moments, il peut être identifié par une teinte blanche avec des nuances de rouge (DJEGHAM et al., 2000).

II.2.2. Odeur

L'odeur du lait de chamelle peut varier en fonction de son alimentation, des conditions d'élevage, de la durée de stockage, et elle est également influencée par la perception individuelle du consommateur.

II.2.3. Goût

Le goût du lait de chamelle est influencé par le type de fourrage consommé et par la disponibilité en eau (Siboukeur, 2008, cité par Saada et Seksef, 2012). Il se caractérise par un goût doux avec une légère note d'amertume, ainsi qu'une légère douceur sucrée et une touche d'acidité (Chibeh, 2011). À certains moments, il peut également présenter des nuances salées et/ou amères (Faye, 1997).

II.3. Facteurs de variabilité des aspects sensorielle du lait de chamelle

Les facteurs influençant la variabilité de la production laitière chez les chamelles sont similaires à ceux observés chez d'autres espèces. Des aspects tels que la génétique, la qualité et la quantité de l'alimentation disponible, les conditions climatiques, la fréquence de la traite, le moment de la mise bas, ainsi que la santé générale de l'animal jouent un rôle significatif dans ce processus (Faye, 2004, cité par Medjour, 2014).

II.3.1. Influence de l'alimentation (végétation) et de type de sol

Les facteurs alimentaires exercent une influence considérable sur la production laitière en termes de quantité et de qualité. Les régimes riches en fourrages verts tels que la luzerne, le mélilot ou le chou ont un effet significatif sur l'augmentation de la quantité de lait produit (Ramet, 1993, cité par Medjour, 2014).

Les caractéristiques sensorielles du lait de chamelle, notamment son goût, varient selon l'alimentation des animaux et leur accès à l'eau. Par exemple, la consommation de luzerne confère un goût sucré au lait, tandis que certaines plantes halophytes peuvent lui donner une saveur salée (Sboui et al., 2009). L'amélioration de l'alimentation a un effet positif sur la production laitière des chamelles (Faye et al., 1995, cité par Medjour, 2014).

Contrairement aux chèvres et aux vaches, la production laitière des dromadaires n'est pas affectée par la déshydratation (Narjisse, 1989, cité par Medjour, 2014). Comprendre les types de végétation consommés par les dromadaires dans leur environnement naturel reste complexe mais crucial pour évaluer leur impact sur la production laitière (Longo et al., 2007, cité par Bouallala et al., 2013).

II.3.2. Influence de la race

Selon Benaissa (1989), la production laitière annuelle moyenne est environ 2,6 fois plus élevée chez les races asiatiques que chez celles originaires du continent africain. Une observation importante concerne les populations de dromadaires en Algérie, spécifiquement la population Sahraouie, réputée pour sa bonne capacité laitière, produisant environ de 6 à 9 litres par jour en raison des contraintes alimentaires (Medjour, 2014).

Des variations significatives dans la composition du lait sont observées entre les différentes races de dromadaires et même au sein d'une même race. En général, les chamelles qui produisent une grande quantité de lait présentent un lait moins riche en matières azotées et en

matières grasses. Les matières grasses, en particulier, sont sensibles aux fluctuations par rapport au lactose (Veisseyre, 1979, cité par Benhedane, 2012).

Il est essentiel de souligner que la répartition géographique des races de dromadaires, la diversité des environnements de pâturage et des végétations propres à chaque région, les préférences sensorielles des chamelles pour certaines plantes broutées, ainsi que l'impact de la flore indigène et des sources potentielles de contamination du lait, interagissent pour déterminer le profil gustatif final du lait produit par chaque chamelle.

II.3.3. Influence du rang de traite

Les quantités de lait produites varient d'une traite à l'autre. La traite du matin génère une plus grande quantité de lait, mais celui-ci a une teneur réduite en matières grasses, le rendant donc plus fluide que le lait des deux autres traites (Kamoun, 1995, cité par Medjour, 2014).

Contrairement à la matière grasse, le lait obtenu au début de la traite tend à contenir davantage de protéines que le lait obtenu en fin de traite. En effet, le lait de fin de traite est environ 4 à 5 fois plus riche en matières grasses que celui du début de traite, en raison d'une libération améliorée des globules gras par les acini (Hanzen, 2010).

II.3.4. Influence du trayeur

La manière dont la traite est effectuée a un impact direct sur la quantité de lait obtenue. Généralement, on permet au chamelon de téter pendant quelques instants avant de commencer la traite à la main. Il est crucial que la traite soit réalisée par une personne familière avec la chamelle. Une traite sans stimulation mécanique préalable entraîne souvent des rendements laitiers plus faibles. Plusieurs études ont montré qu'un changement de trayeur habituel conduit généralement à une rétention significative de lait (Ramet, 1993 ; Mounir et al., 2012).

II.3.5. Influence des conditions et durée de conservation du lait

Des composants présents dans le lait de chamelle, tels que la lactoferrine, la lactopéroxydase et le lysozyme, ont été identifiés comme des éléments limitant la croissance bactérienne. Grâce à leurs propriétés bactériostatiques et/ou bactéricides, ces protéines confèrent au lait de dromadaire la capacité spéciale de rester frais pendant une durée prolongée (généralement quelques jours), même à des températures supérieures à 25°C (Mahboub, 2009).

La durée pendant laquelle le lait de chamelle peut être conservé dépend de la température ambiante. À température ambiante, il peut être conservé pendant plus de 24 heures, tandis qu'à

4°C, il peut être conservé pendant environ 7 jours. De plus, il peut être conservé pendant plusieurs semaines s'il est congelé. Le lait de chamelle possède une valeur nutritionnelle élevée à l'état frais. Cependant, cette valeur nutritionnelle et sa composition spécifique peuvent être préservées presque entièrement grâce à la congélation. Cette méthode répond à l'un des besoins des individus cherchant à prolonger la période de consommation de ce lait, rendant ainsi sa consommation accessible à un public plus large que celui des habitants des zones arides (**Sboui et al., 2009**).

II.3.6. Facteurs relatifs aux consommateurs

Divers facteurs documentés dans la littérature peuvent influencer la qualité de la perception sensorielle d'un consommateur. Parmi ces facteurs clés, citons les suivants (**Saada et Seksef, 2012**) :

- L'âge : l'impact négatif du vieillissement sur l'appétit et les papilles gustatives.
- Le sexe : l'influence du cycle menstruel sur le goût chez les femmes.
- Le tabagisme : les fumeurs ont tendance à éprouver une perte d'appétit, des altérations du goût ou même une perte du sens du goût.
- L'état de santé actuel : comme la grippe, la fièvre, les nausées, etc.
- L'état psychologique actuel : des émotions telles que la tristesse, le deuil, la colère, la dépression, la joie, etc.
- Les habitudes ancestrales et l'environnement de vie : les consommateurs vivant dans des régions rurales, contrairement aux citadins, ont tendance à développer des sensibilités gustatives vis-à-vis des produits laitiers non transformés.
- Le moment de la dégustation : il est conseillé d'éviter les dégustations proches de minuit ou immédiatement après les repas, avec la matinée avant le petit-déjeuner comme moment idéal.
- Le niveau d'éducation : les individus ayant un niveau d'instruction élevé peuvent montrer une réticence à consommer du lait non transformé.

CHAPITRE III :

VERTUS SANITAIRES ET

THERAPEUTIQUES DU LAIT DE

CHAMELLE

CHAPITRE III : VERTUS SANITAIRES ET THERAPEUTIQUES DU LAIT DE CHAMELLE**III.1. Place du lait de chamelle dans l'imaginaire des nomades sahariens**

Le rôle principal du dromadaire réside dans sa capacité extraordinaire à s'adapter à des conditions environnementales extrêmement hostiles, ce qui lui permet de prospérer là où la survie serait impossible pour la plupart des autres animaux domestiques. Cette résilience remarquable est due à diverses caractéristiques anatomiques et physiologiques spécifiques. Par exemple, lorsque le dromadaire a accès à des sources de nourriture verte, il peut rester plusieurs mois sans boire, même pendant les saisons tempérées. En période de chaleur intense, il peut survivre pendant 8 à 10 jours sans eau, subissant une perte de poids pouvant atteindre 30 % de sa masse corporelle due à la déshydratation (**Yagil et Etzion, 1980, cités par Chethouna, 2011**).

En Algérie, le dromadaire occupe une position économique et sociale significative parmi la population des zones sahariennes. Il fournit des sources essentielles de protéines animales, telles que la viande et le lait, qui sont cruciales pour la survie de cette population. Son importance sociale est également profondément enracinée dans les coutumes ancestrales de ces régions, notamment à travers des activités comme le folklore et les courses de dromadaires. Ces aspects sont incontestables, comme le souligne **Bouallala et al. (2011)**, cité par **Bouallala (2013)**. Au sein de la communauté des éleveurs en Algérie, le dromadaire est considéré comme un symbole de prestige et représente un moyen fiable de constituer une richesse.

Le lait joue un rôle essentiel dans la vie des populations africaines vivant dans les régions pastorales. Dans les zones rurales, environ 80 % de la production laitière est destinée à la consommation personnelle des éleveurs et de leurs familles. En milieu urbain, la demande de lait pour la consommation est encore plus significative (**Mukasa, 2011**).

Depuis des périodes historiques très reculées, le lait de chamelle a représenté la ressource alimentaire principale pour les populations nomades, en raison de sa teneur en vitamine C, un élément nutritif crucial (**Chethouna, 2011**). Cette vitamine joue un rôle essentiel dans les régions arides où les sources de fruits et de végétaux contenant cette vitamine sont rares (**Siboukeur, 2007, cité par Chethouna, 2011**). La composition du lait de chamelle présente des similitudes avec celui du lait de vache, tout en étant plus proche du lait maternel humain (**Lasnami, 1986, cité par Chethouna, 2011**).

III.2. Vertus sanitaires et thérapeutiques du lait de chamelle

III.2.1. Vertus sanitaires

Selon l'Institut Belge de l'Alimentation et de la Nutrition, le lait de chamelle représente une source nutritionnelle complète et essentielle pour les êtres humains tout au long de leur vie. Cet institut recommande la consommation quotidienne d'un demi-litre de ce lait pour les adultes, recommandation soutenue par des travaux antérieurs (**Yagil et al., 1982, cités par Chethouna, 2011**).

Le lait de chamelle est d'une importance considérable dans l'alimentation humaine en raison de son équilibre en nutriments fondamentaux, notamment les protéines, les lipides et les glucides. De plus, il se distingue par sa teneur élevée en calcium ainsi que par son apport significatif en vitamines A, B2, B5 et B12, et divers minéraux essentiels (**Ouali, 2003**). Une caractéristique notable du lait de chamelle est sa teneur en matières grasses, qui comprend une proportion relativement substantielle d'acides gras polyinsaturés, en particulier les acides linoléiques, cruciaux pour une alimentation équilibrée (**Adamou et al., 2012**).

III.2.2. Vertus thérapeutiques

De manière traditionnelle, le lait de chamelle a été utilisé dans la prévention et le traitement de diverses maladies telles que les cirrhoses du foie, les maladies parasitaires, les diarrhées virales et la tuberculose (**Senoussi, 2011**). La science a confirmé plusieurs caractéristiques thérapeutiques du lait de chamelle. Il est reconnu pour ses propriétés anti-infectieuses, anticancéreuses et antidiabétiques, ainsi que pour ses effets régénérateurs chez les patients en phase de convalescence (**Kanaspayeva, 2007, cité par Chethouna, 2011**).

La présence significative de facteurs antibactériens tels que la lactoferrine, la lactopéroxydase et le lysozyme dans le lait de chamelle lui confère la capacité exceptionnelle de se conserver pendant plusieurs jours à des températures relativement élevées (**environ 25 °C**). Par conséquent, les conclusions de Yagil et al. (**1994, cités par Chethouna, 2011**) suggèrent que la pasteurisation du lait de chamelle n'est pas nécessaire si l'ensemble du troupeau de dromadaires est en bonne santé.

- **Les facteurs antimicrobiens**

Il est essentiel de laisser intégralement le premier lait (colostrum) au nouveau-né. En effet, ce colostrum est riche en immunoglobulines maternelles (IgG1, IgG2) et en facteurs

antimicrobiens tels que la lactoferrine et le lysozyme (**figure 1**). Cette combinaison de composants confère au chamelon la capacité de lutter contre les infections et de maintenir sa résistance immunitaire jusqu'à ce qu'il soit en mesure de développer ses propres défenses immunitaires (**Faye, 1997**).

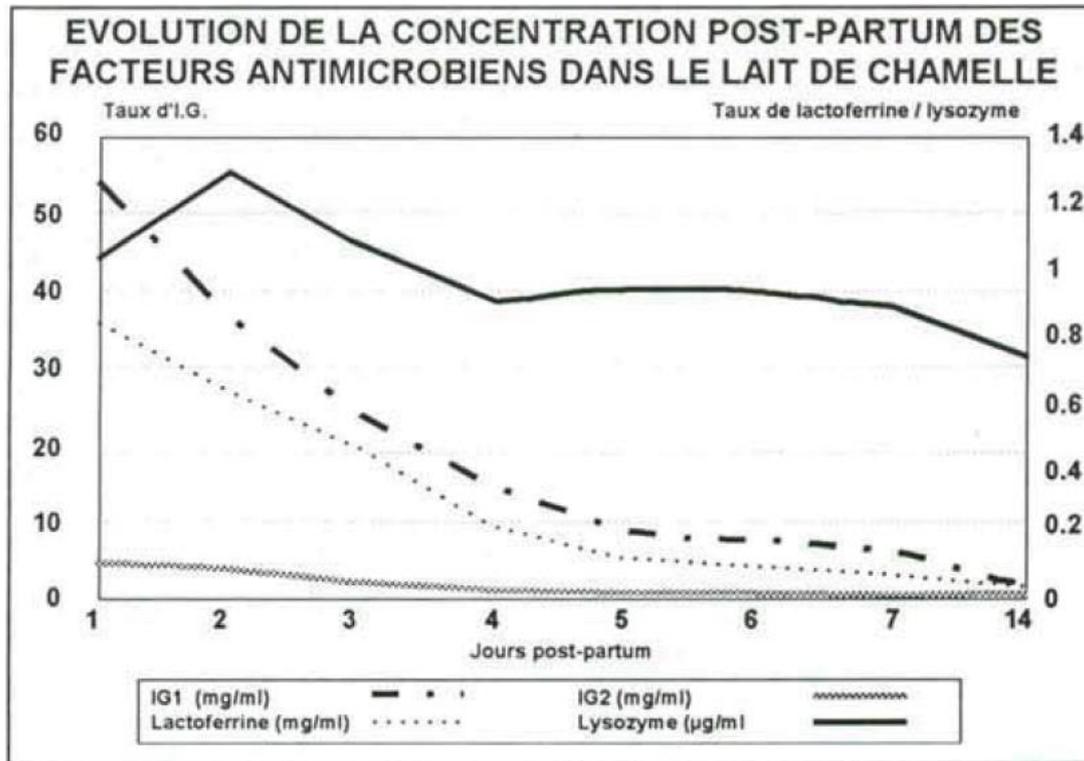


Figure 1: Evolution de la concentration d'immunoglobulines maternelles (IG1, IG2), la lactoferrine et le lysozyme en fonction des jours post-partum (FAYE, 1997)

Le lait de chamelle possède des propriétés antimicrobiennes remarquables, efficaces contre une large gamme de bactéries, qu'elles soient GRAM positives ou GRAM négatives. Parmi ces bactéries figurent *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* et *Salmonella typhimurium*, selon des études menées par **El-Agamy et al. (1992)** et **Benkerroum et al. (2004)**. Ces propriétés antimicrobiennes sont attribuées à la présence de diverses substances dans le lait de chamelle, notamment le lysozyme, le peroxyde d'hydrogène, la lactoferrine, la lactoperoxydase et les immunoglobulines, comme l'ont démontré les **recherches d'El-Agamy et al. (1992)**.

L'activité antimicrobienne du lait de chamelle est généralement plus élevée que celle du lait de vache, comme l'a souligné **Faye (1997)**. Les concentrations de lysozyme, de lactoferrine et d'immunoglobulines dans le lait de chamelle sont supérieures à celles présentes dans le lait

bovin, d'après les travaux de **Kappeler et al. (1999)**, **El-Agamy (2000)**, **Konuspayeva et al. (2007)** et **Benkerroum (2008)**, cités par **Zidi (2013)**.

Toutes ces constatations font du lait de chamelle une source nutritive non seulement riche en nutriments, mais aussi dotée de puissantes propriétés antimicrobiennes, offrant ainsi des avantages significatifs pour la santé humaine.

- **Les facteurs anticancéreux**

La lactoferrine (LF) est une glycoprotéine capable de lier deux ions ferriques (Fe^{3+}) sur des sites distincts (**Chethouna, 2010**). Cette protéine, présente en quantités substantielles dans le lait de chamelle, joue un rôle reconnu dans la thérapie potentielle de certains cancers, ses effets anti-tumoraux ayant été particulièrement étudiés chez le rat (**Jouan, 2002**). La LF participe aux processus de croissance cellulaire et de différenciation. Elle a également été identifiée comme un "Facteur Inhibiteur de Colonie", agissant sur les cellules de la moelle osseuse pendant le développement des cellules sanguines (myélopoïèse) (**Linden, 1994**). Des recherches ont révélé que les cellules traitées avec la LF présentent une cessation totale de leurs activités, incluant l'arrêt des fonctions métaboliques des précurseurs de l'ADN et de l'ARN (**Konuspayeva et al., 2004**, cités par **Zidi, 2013**).

- **Le facteur antidiabétique (l'insuline)**

Le lait de chamelle offre une capacité complémentaire à la thérapie à l'insuline pour la gestion du diabète. Des résultats prometteurs ont été observés avec l'utilisation du lait cru de chamelle dans le traitement du diabète de type I, montrant une réduction d'environ 30 à 40 % des besoins quotidiens moyens en insuline chez 92 % des patients (**Agrawal et al., 2005**, cités par **Hassan et Bayoumi, 2010**).

Selon les conclusions **d'Agrawal et al. (2003)**, une étude a été menée sur un échantillon aléatoire de 24 individus diabétiques de type I, tous nécessitant de l'insuline pour le traitement et ne présentant aucun trouble clinique associé. Parmi ces participants, 12 ont consommé quotidiennement un demi-litre de lait de chamelle pendant 3 mois. Tous les patients suivaient le même régime alimentaire et maintenaient un niveau d'activité physique comparable, en plus de suivre un traitement insulinique équivalent. Au terme des 3 mois, les patients ayant intégré le lait de chamelle dans leur alimentation ont vu leur taux moyen de glycémie à jeun s'améliorer, passant de 115 à 100 mg/100 ml.

Il a été découvert que le lait de chamelle contient des niveaux élevés d'insuline ou d'une protéine analogue à l'insuline, capable de résister à la dégradation acide de l'estomac. Normalement, l'acidité gastrique détruirait l'insuline, ce qui rend le développement de l'insuline administrée par voie orale un défi majeur (**Agrawal et al., 2005, cités par Hassan et Bayoumi, 2010**). Cependant, le lait de chamelle ne coagule pas dans l'estomac de la même manière que les autres laits, permettant ainsi à l'insuline de conserver son intégrité et d'être absorbée dans l'intestin.

- **Les facteurs stimulants (Vitamine C)**

Le lait de chamelle est renommé pour sa richesse en vitamine C. Parmi tous les laits de mammifères destinés à la consommation humaine, celui de chamelle se distingue par sa teneur la plus élevée en cette vitamine, reconnue pour son rôle tonifiant et reconstituant, aidant à combattre la fatigue et les infections. La vitamine C, grâce à ses propriétés antioxydantes, joue un rôle biologique crucial. Plus récemment, il a été établi qu'elle influence positivement la réponse immunitaire des organismes face à 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 niveaux de vitamine C dans le plasma et les leucocytes. De même, les maladies infectieuses comme la brucellose et les mammites montrent un impact similaire, bien que moins prononcé. Il n'est pas encore clair si cette diminution est une cause ou une conséquence de la maladie, mais il est évident que la vitamine C joue un rôle essentiel dans la résistance aux infections. Ainsi, il est raisonnable de penser que les chameelles en période de repos sexuel ou en début de lactation présentent une meilleure résistance.

Toutefois, l'effet immunostimulant de l'acide ascorbique, notamment dans des contextes de stress comme le travail intensif, nécessite encore des recherches approfondies (**Konuspayeva et al., 2004, cités par Zidi, 2013**).

- **L'effet du lait de chamelle sur les fonctions hépatiques et rénales**

D'après les recherches menées par **Hamad et al. (2011)**, une étude comparative a été réalisée entre le lait de vache, le lait de buffle et le lait de chamelle, utilisant un groupe d'environ trente rats divisés en cinq groupes distincts. Un groupe est resté non traité en tant que groupe témoin, tandis que les autres rats ont été rendus diabétiques par l'injection de streptozotocine. Parmi les groupes diabétiques, l'un est resté en tant que groupe témoin « diabétique », tandis que les trois

autres ont été respectivement nourris avec du lait de vache, du lait de buffle et du lait de chamelle pendant une période de six semaines.

Les résultats ont révélé que la quantité d'insuline contenue dans le lait de chamelle était trois fois supérieure (58,7 UI/l) à celle présente dans les laits de buffle (17,0 UI/l) et de vache (16,2 UI/l). De plus, le lait de chamelle a provoqué un effet hypoglycémiant nettement plus prononcé (réduction de 49,2 % par rapport au groupe témoin diabétique), comparativement aux autres laits (réduction de 11,1 % pour le lait de buffle et de 11,6 % pour le lait de vache).

Au niveau hépatique, une amélioration de l'activité enzymatique a été observée avec le lait de chamelle, montrant une activité enzymatique plus élevée. En ce qui concerne les fonctions rénales, une réduction significative des taux sanguins d'acide uréique, d'urée et de créatinine a été constatée, cette réduction étant plus marquée avec le lait de chamelle par rapport aux autres laits. Les auteurs ont conclu que le lait de chamelle avait un effet notable sur les fonctions hépatiques et rénales des rats diabétiques.

- **Effet reconstituant**

Le lait de chamelle est couramment utilisé comme moyen de récupération chez les patients en phase de convalescence ainsi que lors de périodes de fatigue. Il est réputé pour renforcer les mécanismes de défense immunitaire et encourager l'activité physique chez les organismes soumis à un surmenage. Ces affirmations reposent principalement sur des observations empiriques, parfois plus influencées par une auto-persuasion que par des faits biologiques concrets. Cependant, la présence significative de certaines vitamines dans le lait de chamelle, comme le suggèrent des recherches (**Konuspayeva et al., 2004, cités par Zidi, 2013**), pourrait fournir un soutien à la validité de ces effets.

PARTIE EXPERIMENTALE

PAPTIE EXPERIMENTALE**PARTIE I : MATERIEL ET METHODES****I. Zone d'étude**

L'étude a été menée dans sept communes de la wilaya de **Béchar** (figure 2) : Béchar, Abadla, Boukais, Kdsa, Lahmar, Mougheul et Taghit.

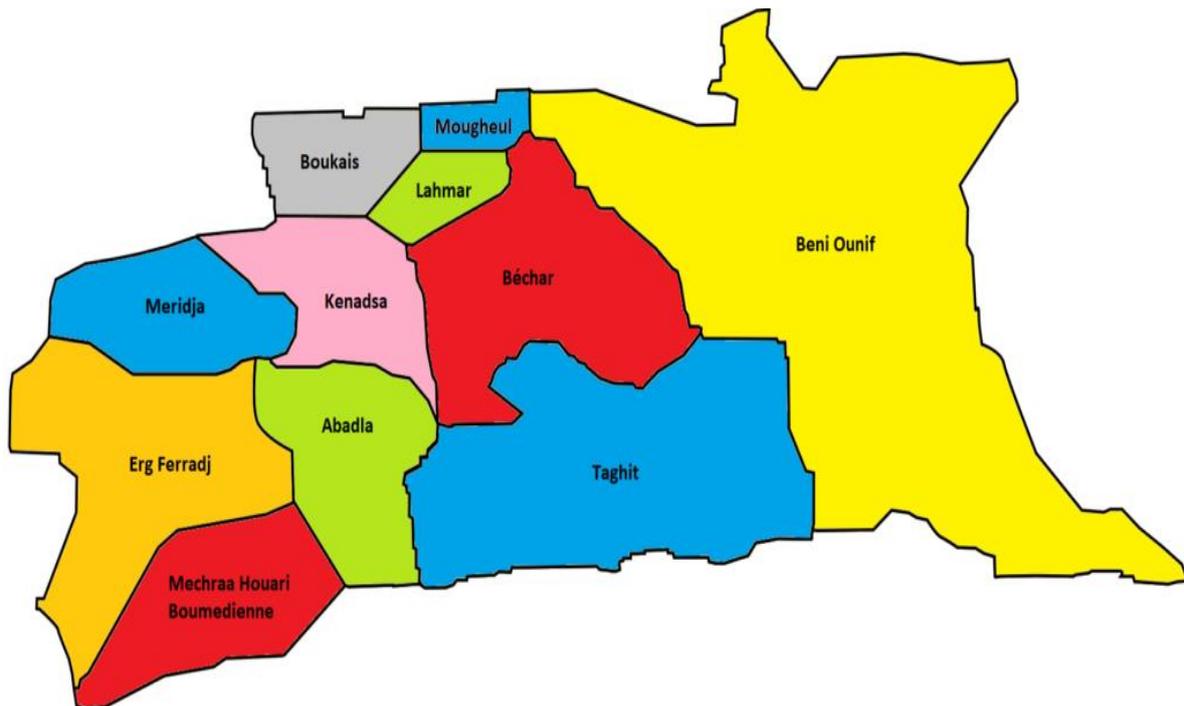


Figure 2: Les communes de la wilaya de Béchar

II. Collecte des données

La méthode choisie pour recueillir des informations sur la consommation de lait de chamelle était une enquête basée sur un questionnaire. Cette enquête a été réalisée à travers des entretiens individuels structurés menés en avril 2024, auprès de 83 personnes au total : 74 consommateurs et 9 représentants de familles rurales.

III. Approche Méthodologique

Dans le cadre de notre enquête visant à résoudre la problématique liée à la consommation du lait de chamelle, notre objectif principal est d'établir un diagnostic des facteurs déterminants de cette consommation dans la région de Béchar.

Cette étude est organisée en trois parties distinctes. La première partie expose l'objet d'étude, formule la problématique et émet des hypothèses. La deuxième partie détaille les investigations sur le terrain, en décrivant la méthodologie utilisée pour la collecte des données et des informations pertinentes. Enfin, la troisième partie se concentre sur l'analyse et le traitement des résultats obtenus. Cette démarche est complétée par une synthèse qui met en lumière les implications de l'étude et propose des orientations pour de futures recherches.

La réalisation de cette étude a été guidée par une démarche méthodologique structurée, impliquant la hiérarchisation des actions à travers plusieurs étapes principales :

- **Établissement d'une collection de documents et revue de la littérature**

La première étape de la collecte des données a consisté principalement à rechercher et rassembler une vaste gamme de documents sur la consommation de lait de chamelle. Cette recherche exhaustive a inclus des thèses, des articles, des livres, des rapports, des données statistiques, des cartographies, ainsi que des informations pertinentes pour la région étudiée. Ensuite, une synthèse bibliographique approfondie a été effectuée pour mieux comprendre les enjeux de recherche associés à ce sujet.

- **Construction d'outils de collecte des informations**

Les instruments de collecte d'informations ont été principalement constitués d'un questionnaire exhaustif spécifiquement conçu pour explorer l'organisation de la consommation de lait de chamelle. Ce questionnaire met l'accent sur deux acteurs clés de la filière : les éleveurs, en tant que premier segment, et les consommateurs, en tant que dernier maillon. Il a été méticuleusement élaboré pour inclure une variété de questions fermées permettant des réponses directes (oui/non) et des choix multiples, ainsi que des questions ouvertes pour obtenir des informations détaillées.

- **Guide d'enquête pour les consommateurs**

Pour explorer le dernier maillon de la chaîne, un guide d'enquête spécifique a été élaboré à l'intention des consommateurs. L'objectif est d'évaluer la place du lait de chamelle dans les habitudes de consommation locales, en se concentrant particulièrement sur la population autochtone. Ce guide pose des questions sur plusieurs aspects, notamment l'importance attribuée au lait de chamelle, les motivations derrière sa consommation, sa fréquence

d'utilisation, les périodes de forte demande, les bénéfices thérapeutiques perçus, ainsi que la qualité sensorielle du lait de chamelle.

- **Guide d'enquête pour les éleveurs**

Un sondage spécifiquement conçu pour les éleveurs a été élaboré afin de collecter des informations détaillées sur plusieurs aspects clés. Il met particulièrement l'accent sur l'effectif des camelins, en se concentrant spécifiquement sur les chamelles en période de lactation. Le sondage explore également la production et la commercialisation du lait de chamelle, ainsi que les techniques traditionnelles de transformation des produits laitiers à base de ce lait. De plus, il examine le statut vaccinal des animaux impliqués dans la production.

- **Phase de pré- enquête pilote**

La phase préliminaire de l'enquête a servi de période de test et d'ajustement du questionnaire. Différents acteurs, y compris des consommateurs, ont été approchés pour évaluer la clarté, la compréhension et l'assimilation des questions posées. L'accent a été principalement mis sur la forme et le type de questions, ainsi que sur la séquence des sujets abordés. Cette phase de test a permis d'éliminer les questions ambiguës ou mal comprises, d'identifier les omissions potentielles, et d'évaluer dans quelle mesure les participants assimilaient et répondaient au guide d'enquête, en tenant compte de critères tels que la longueur, l'intérêt et la sensibilité des questions posées.

- **Phase de l'enquête proprement dite**

La phase principale de l'enquête repose sur les données recueillies lors des entretiens et les observations faites lors de la phase préliminaire. Les guides d'entretien ont été révisés et actualisés en fonction de ces informations, devenant ainsi des outils d'investigation définitifs et la base des enquêtes à proprement parler. Une fois les versions finales des guides d'entretien finalisées, les enquêtes sur le terrain ont été lancées.

- **Déroulement des enquêtes**

Toutes les enquêtes ont été menées en langue arabe (dialecte local) afin de faciliter les entretiens et d'établir un contact direct, favorisant ainsi la confiance des participants. Ces derniers ont exprimé leurs opinions librement, ce qui a facilité une coopération constructive et permis d'engager des conversations riches et productives.

- **Conception de la base de données**

À mesure que les données sont collectées et transcrites, une première idée des facteurs déterminants de la consommation de lait de chamelle commence à émerger. Cela permet non seulement d'évaluer la validité des hypothèses formulées lors de la phase de développement des résultats, mais aussi de guider la suite de l'analyse.

Concernant la conception de la base de données, elle a été réalisée à l'aide d'outils statistiques, notamment à travers des tableaux. Cette étape inclut la codification des réponses et des informations recueillies, ainsi que la caractérisation des variables. L'objectif principal est d'assigner un code d'identification à chaque variable et à ses différentes modalités.

- **Traitement statistique des données**

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel R (Version 3.1.1). Les statistiques descriptives simples, telles que les effectifs, les fréquences, les moyennes et les erreurs standards, ont été utilisées pour analyser les variables étudiées.

PARIE II : RESULTATS ET DISCUSSION

La présentation des résultats est structurée en deux segments :

- Segment destiné aux familles rurales
- Segment de la consommation destiné aux consommateurs

En raison du volume important d'informations collectées, chaque segment est discuté séparément.

II.1. Segment destiné aux familles rurales

II.1.1. Caractéristiques des troupeaux camelins

Le tableau 3 présente les caractéristiques des troupeaux de chameaux appartenant aux familles rurales enquêtées. La moyenne de l'effectif total de chameaux est de $99,56 \pm 19,80$. Cependant, bien que l'effectif total soit élevé, le nombre de chamelles dédiées à la production laitière est plus restreint, avec une moyenne de $71,56 \pm 14,72$ chamelles dans le troupeau, et une moyenne de $62,33 \pm 24,88$ chamelles spécifiquement destinées à la production laitière. Cela suggère une allocation spécifique des ressources en fonction des besoins de production laitière. En moyenne, il y a $2,56 \pm 0,53$ mâles dromadaires dans chaque troupeau. Cette statistique est cruciale pour la gestion de la reproduction et de la diversité génétique au sein du troupeau. Elle peut être influencée par la présence d'un mâle dominant ou par la séparation des mâles non destinés à la reproduction, comme ceux utilisés pour la course. Selon **Faye et al. (1997)**, dans le cadre de la saillie naturelle au pré, il est recommandé d'avoir un mâle pour 30 à 50 femelles, voire jusqu'à 70 femelles dans des conditions optimales de nutrition et de soins (**Taha Ismail, 1988**). La moyenne du nombre de chamelons dans un troupeau est de $25,44 \pm 6,82$. Selon les éleveurs interrogés, tous les troupeaux ont été vaccinés contre la brucellose. En ce qui concerne les animaux producteurs de lait au sein des ménages, seulement 11 % des éleveurs ont recours à des analyses de laboratoire, tandis que 89 % n'y ont pas recours.

Tableau 3: Caractéristiques des troupeaux camélins

Variable	Moyenne	Écart-type
Nombre de chamelles en production	62.33	24.88
Nombre de femelle	71.56	14.72
Nombre de males	2.56	0.53
Nombre des petits	25.44	6.82
Taille de l'élevage camelin	99.56	19.80

II.1.2. Destination du lait produit

Le lait produit dans les élevages enquêtés est destiné soit à la consommation familiale, soit à des dons, soit à la vente informelle. En cas d'excédent par rapport à la consommation familiale, 33,33 % des éleveurs choisissent de faire des dons, tandis que 33,33 % optent pour la vente (figure3). D'autres éleveurs indiquent que leur production est limitée.

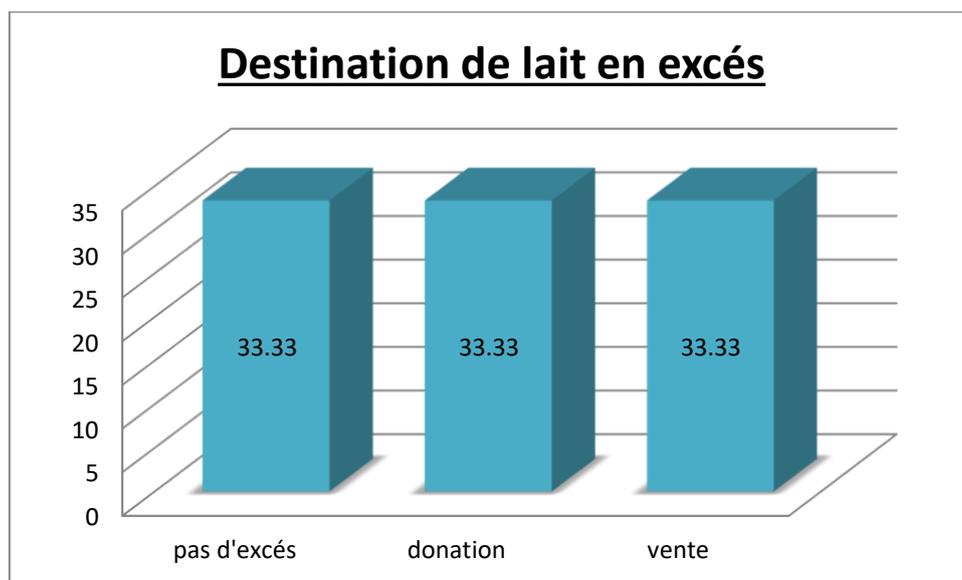


Figure 3: destination de lait en cas d'excès de production.

II.1.3. Les produits laitiers camélins traditionnels

Toutes les familles rurales (100 %) fabriquent des produits laitiers à partir de lait de chamelle. Parmi celles-ci, 100 % produisent du fromage et de la klila, 33,33 % fabriquent du raib, et 11,11 % fabriquent du lait mélangé avec des urines.

II.1.4. Mode de conservation de lait et de produits laitiers pour les familles rurales

Les méthodes de conservation du lait et des produits laitiers varient significativement selon les pratiques observées. Selon les données (figure4), 11 % des éleveurs choisissent de conserver leurs produits à l'air libre, 56 % optent pour le réfrigérateur, 11 % les consomment immédiatement après la production, et 22 % utilisent à la fois le réfrigérateur et la conservation à l'air libre.

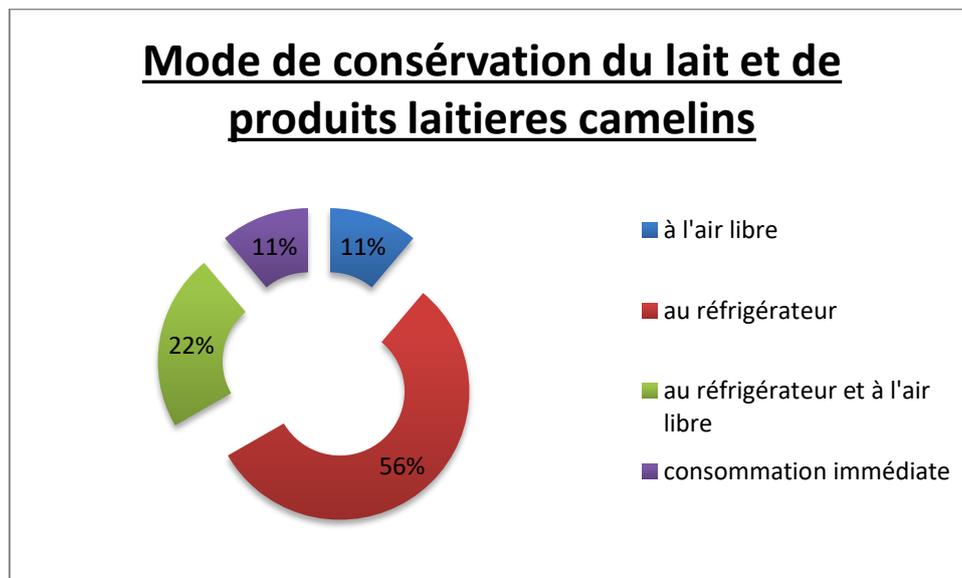


Figure 4: La conservation de lait et de produits laitiers pour les familles rurales.

II.1.5. Autres caractéristiques

Selon les éleveurs interrogés, la majorité des familles rurales (89 %) ne consomment pas de lait industriel et couvrent leurs besoins uniquement avec du lait de chamelle. Les 11 % restants consomment du lait industriel.

Généralement, le colostrum n'est pas consommé par les éleveurs et est réservé uniquement pour les chamelons chez 89 % d'entre eux. Les 11 % restants des éleveurs le consomment, croyant qu'il renforce l'immunité.

En ce qui concerne l'alimentation des nourrissons, 56 % des familles rurales préfèrent ne pas donner de lait de chamelle aux nourrissons en raison du risque de diarrhées, considérant que les nourrissons sont très fragiles. Ils préfèrent donner du lait en poudre, recommandé par le médecin. En revanche, 44 % des familles rurales donnent du lait de chamelle aux nourrissons car le lait en poudre n'est pas toujours disponible.

II.2. Segment de la consommation destiné aux consommateurs

L'étude de la filière lait de chamelle dans la région de Béchar est essentielle et ne peut être négligée. Actuellement, le lait de chamelle ne peut en aucun cas remplacer les autres types de lait disponibles sur le marché. Son coût est dix fois plus élevé que celui du lait de vache et vingt fois plus élevé que celui du lait reconstitué, le rendant ainsi inaccessible pour les budgets limités. Cependant, ses propriétés médicinales sont largement reconnues, faisant de ce produit un remède potentiel (Agrawal et al., 2003).

II.2.1. Caractéristiques socio-économiques

Toutes les personnes interrogées consomment du lait de chamelle (74 personnes), parmi lesquelles 70 % sont mariées et 30 % sont célibataires. Parmi les consommateurs, 77 % sont des hommes et 23 % des femmes. La moyenne d'âge des consommateurs est de $40,38 \pm 10,19$ ans. L'absence de jeunes consommateurs peut être attribuée à leur manque de connaissance des bienfaits du lait de chamelle ou à leur réticence à le consommer en raison de son goût ou de sa qualité.

Les résultats de l'enquête montrent une diversité significative des niveaux d'éducation parmi les consommateurs de lait de chamelle. La majorité, soit 51 %, possède un niveau d'éducation universitaire. Les individus ayant un niveau d'éducation plus élevé sont souvent mieux informés sur les avantages nutritionnels du lait de chamelle, ce qui les rend plus enclins à l'intégrer dans leur alimentation.

II.2.2. Type de consommation

La figure 5 illustre les modes de consommation du lait de chamelle, révélant que la majorité des consommateurs interrogés, soit 53 %, consomment ce lait individuellement, tandis que 47 % le consomment en famille.

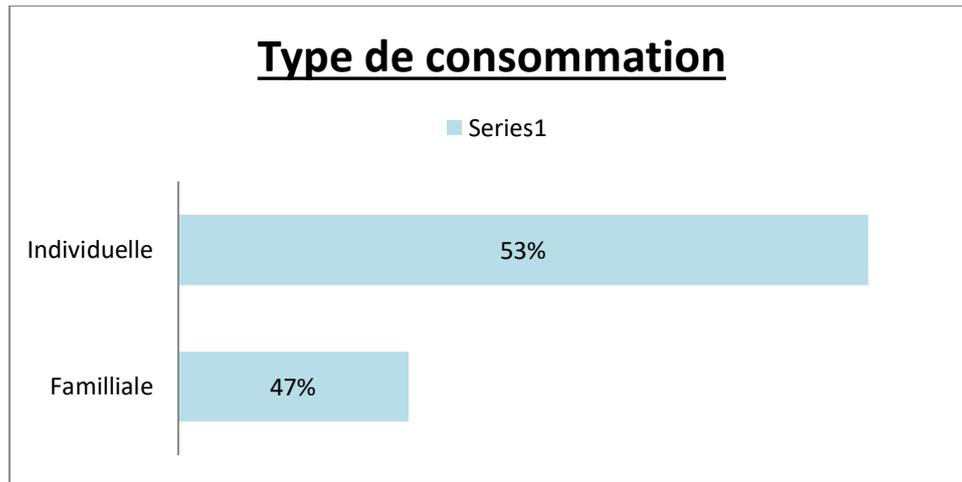


Figure 5: Type de consommation

II.2.3. Motifs de la consommation

Le tableau 4 présente les diverses motivations des consommateurs pour choisir le lait de chamelle. Les résultats montrent que 37 % des consommateurs sont motivés par des raisons thérapeutiques, 34% par la santé, 11 % par la valeur nutritionnelle, 4 % par le goût, 5 % par la disponibilité et 5 % par des habitudes traditionnelles. Ces facteurs clés influencent leur décision d'achat ou de consommation.

Tableau 4: Motifs de consommation du lait de chamelle

Bénéfique pour la santé	Habitude	Raisons thérapeutique	gout différent	disponible	non disponibilité de lait de vache	valeur nutritionnelle complète et fortifiant	valeur nutritionnelle complète et raisons thérapeutique
34%	5%	37%	4%	5%	1%	11%	3%

II.2.4. Consommation du lait d'autres espèces animales

Selon l'enquête, 66 % des consommateurs de lait de chamelle consomment également du lait d'autres espèces animales, tandis que 34 % ne consomment exclusivement que du lait de chamelle. Cela indique une certaine diversité dans les habitudes de consommation de lait, avec une majorité des consommateurs intégrant plusieurs types de lait dans leur alimentation, et une minorité restant fidèle uniquement au lait de chamelle.

Les laits de vache et de chèvre sont les plus couramment consommés après le lait de chamelle, avec 50 % et 47 % des consommateurs respectivement. Les raisons de la consommation de lait de vache incluent sa disponibilité étendue, sa qualité élevée, sa richesse en matière grasse, son goût agréable et la préférence de certains consommateurs. D'autres préfèrent le lait de chèvre

pour ses bienfaits nutritionnels et thérapeutiques, ainsi que pour son caractère naturel et sa disponibilité. Une minorité des consommateurs, souvent des éleveurs, choisit le lait de brebis en raison de sa disponibilité.

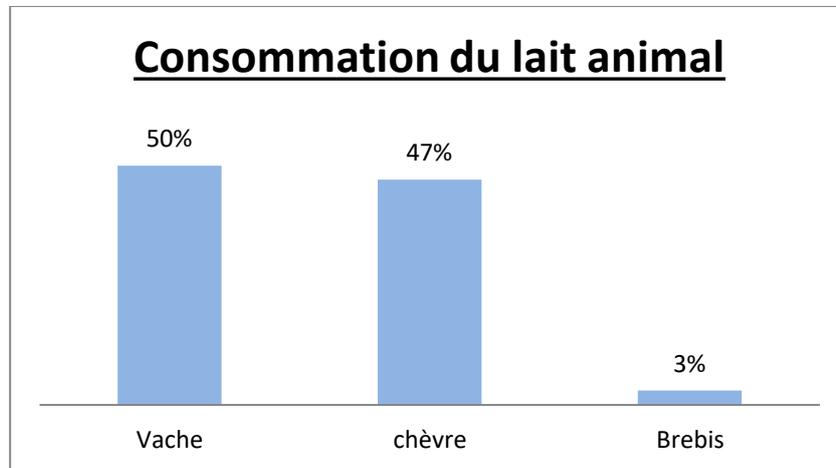


Figure 6: Consommation du lait d'autres espèces animales

II.2.5. Caractéristiques de consommation

D'après l'enquête de terrain et en se basant sur la figure 7, 62 % des consommateurs préfèrent le lait cru de chamelle pour préserver sa valeur nutritionnelle intégrale, tandis que 38 % optent pour le lait bouilli.

Selon l'enquête (figure 8), une majorité de consommateurs (57 %) préfèrent consommer du lait de chamelle après ébullition afin de le stériliser et de détruire les micro-organismes. Ces consommateurs, généralement mieux informés et plus éduqués, sont conscients des risques associés à la consommation de lait cru de chamelle. En revanche, 25 % des répondants préfèrent simplement réchauffer le lait, 14 % le font pour éliminer l'arrière-goût, et 4 % croient que le lait devient plus savoureux après ébullition.

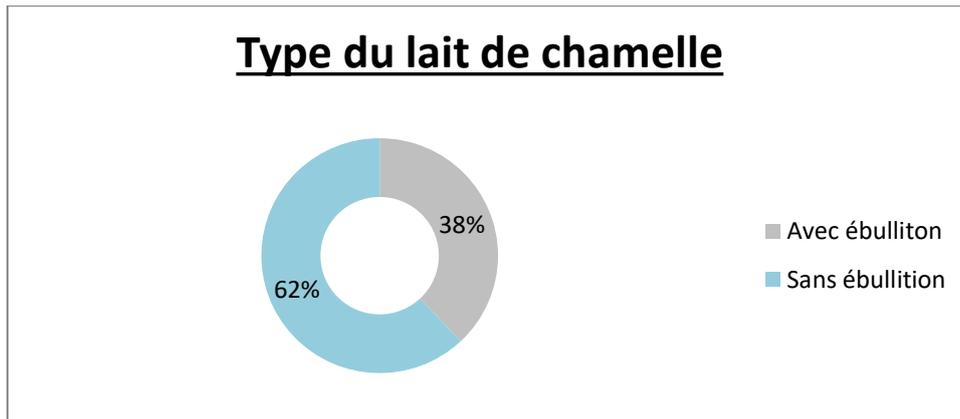


Figure 7: Type du lait camelin consommé

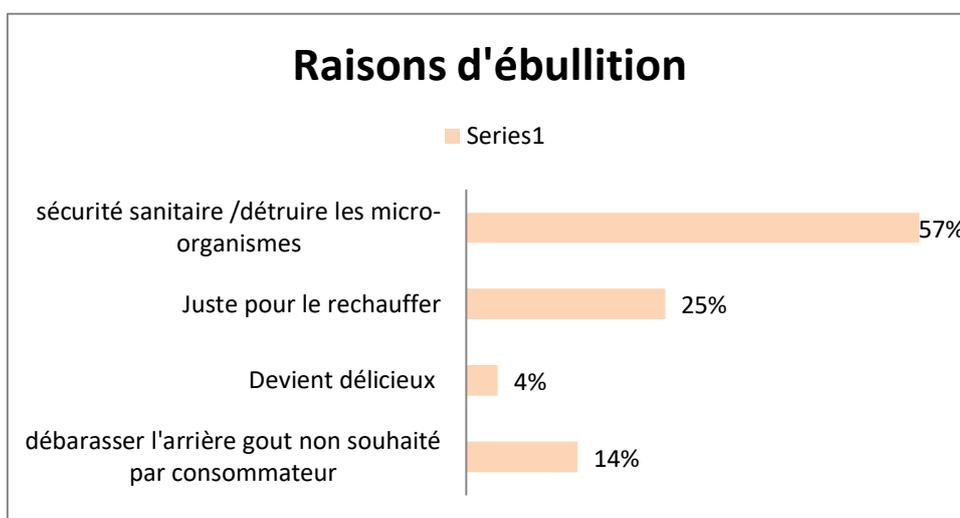


Figure 8: Raisons d'ébullition du lait de chamelle

II.2.6. Fabrication des produits laitiers à partir du lait de chamelle

La fabrication de produits laitiers à partir du lait de chamelle reste limitée et ne concerne que 12 % des consommateurs. Les types de produits laitiers fabriqués à partir de lait de chamelle sont les suivants (figure 9) : 67 % préfèrent le fromage, 11 % optent pour le lait fermenté et le fromage, 11 % pour le fromage et le beurre, et 11 % pour le dhen.

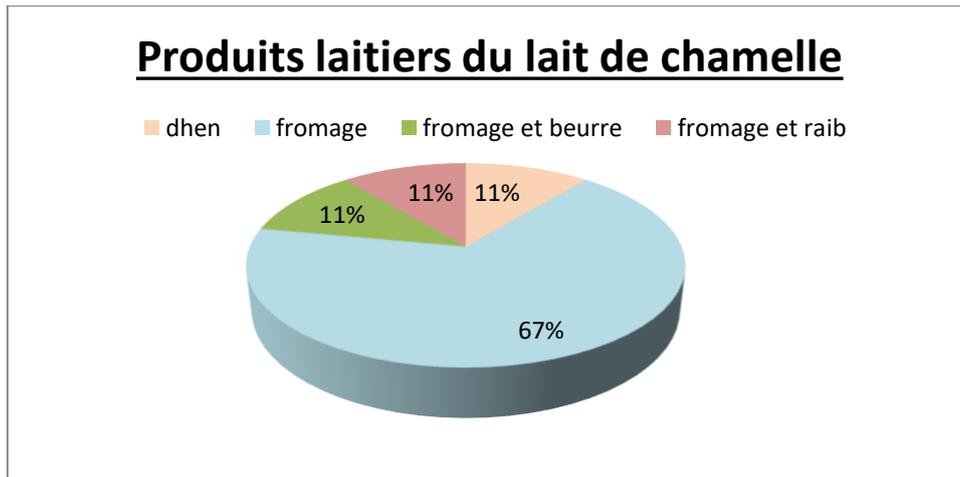


Figure 9: Les produits laitiers du lait camelin

II.2.7. La durée de conservation du lait de chamelle

À partir des données de la figure 10, on constate que la majorité des consommateurs (56 %) conservent le lait de chamelle pendant trois jours ou moins. Environ 20 % des consommateurs estiment que le lait de chamelle peut être conservé pendant plus de trois jours, voire jusqu'à une semaine. Les 24 % restants des consommateurs ne conservent généralement pas le lait, préférant l'acheter quotidiennement.

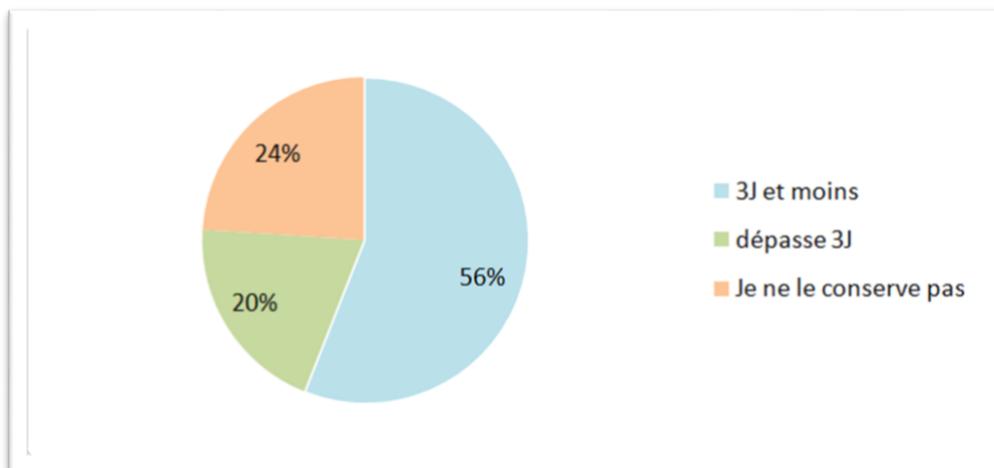


Figure 10: La durée de conservation du lait de chamelle

II.2.8. Le prix de vente du lait de chamelle

Le lait de chamelle est principalement vendu de manière informelle dans les élevages. Selon la figure 11, le prix de vente d'un litre de lait de chamelle varie entre 150 DA et 1000 DA. La majorité des éleveurs vendent le lait à des prix compris entre 300 DA et 400 DA. Les familles rurales obtiennent le lait gratuitement. Ces prix fluctuent en fonction de la saison et de la disponibilité du lait.

D'après la figure 12, 66 % des consommateurs trouvent le prix du lait de chamelle acceptable, tandis que 14 % le jugent bon marché, 11 % le considèrent cher et 9 % le trouvent très cher.

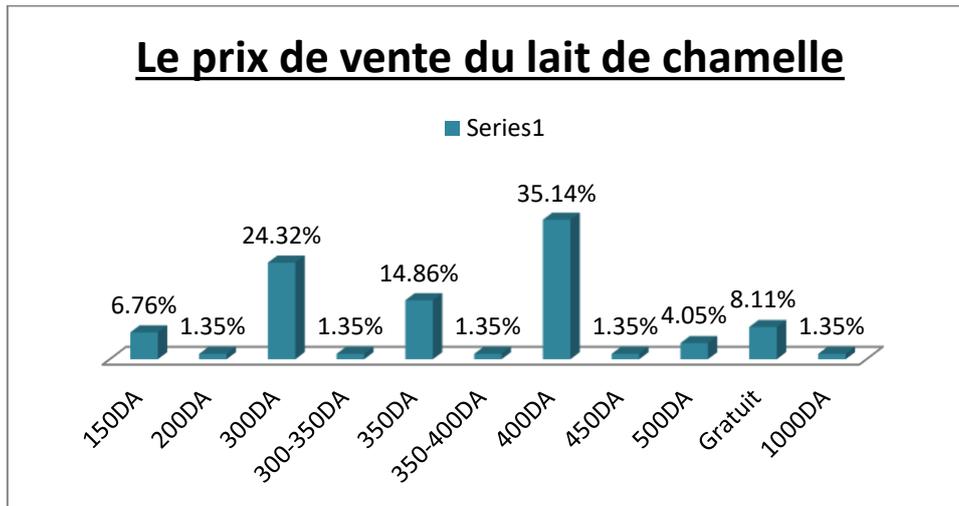


Figure 11: Le prix de vente d'un litre du lait de chamelle

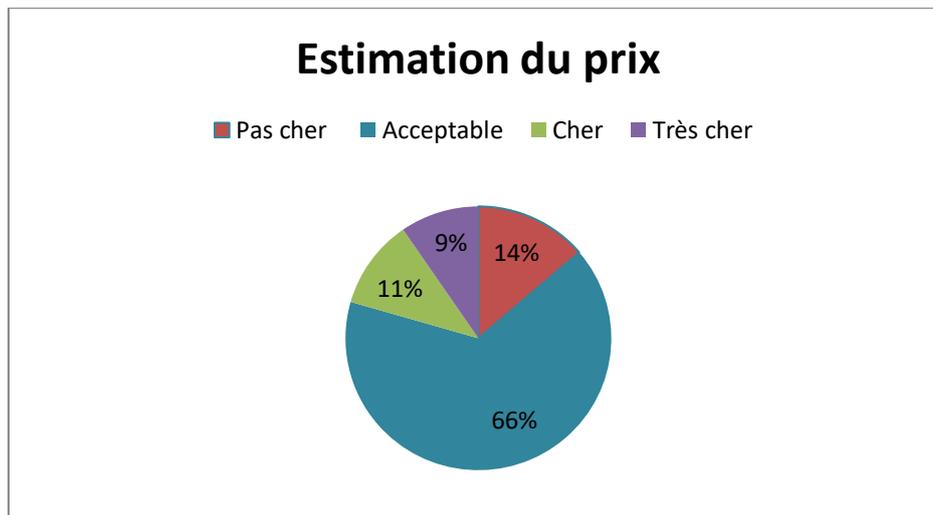


Figure 12: L'estimation de prix du lait de chamelle

II.2.9. Lieu d'achat du lait de chamelle

Les résultats de l'étude indiquent que la totalité (100 %) des consommateurs achètent du lait de chamelle sur le marché informel, principalement aux points de vente précisés dans la figure 13. Parmi eux, 51 % estiment qu'il est facile d'accéder à ces points de vente, tandis que 49 % considèrent l'accès difficile. Selon les consommateurs, il est rare de trouver du lait de chamelle vendu chez le boucher (3 %), alors que la grande majorité (97 %) n'a jamais observé ce lait vendu en dehors des élevages. De plus, aucun cas n'a été observé où le lait de chamelle serait vendu de manière formelle dans les supermarchés de la région de Béchar.

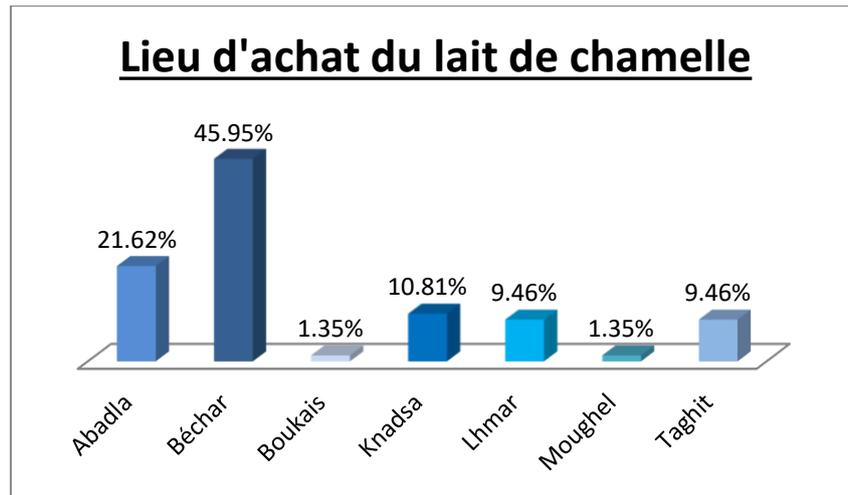


Figure 13: Lieu d'achat du lait de chamelle

II.2.10. La disponibilité du lait et la saison d'achat

L'étude révèle que 85 % des consommateurs indiquent que le lait de chamelle est disponible toute l'année, tandis que 15 % estiment que sa disponibilité est saisonnière. Selon les consommateurs, le lait de chamelle est principalement acheté durant les saisons froides, avec une préférence notable de 87,84 % en hiver et de 66,81 % en automne. Les pourcentages montrent une diminution pour le printemps (50 %) et l'été (17,57 %).

II.2.11. La fréquence d'achat et la quantité achetée

La majorité des consommateurs de lait de chamelle l'achètent fréquemment (68 %), tandis que d'autres l'achètent occasionnellement lorsqu'il est disponible (27 %). Une minorité le consomme rarement (5 %) (Figure 14).

Selon le tableau 5, la majorité des consommateurs (73 %) achètent du lait en petites quantités, principalement entre 1 et 2 litres. Ces consommateurs tendent à acheter fréquemment du lait. En revanche, une minorité (18 %) achète des quantités plus élevées, entre 3 et 4 litres.

Cette répartition montre que la plupart des consommateurs préfèrent acheter régulièrement de petites quantités de lait, tandis qu'une minorité opte pour des quantités plus importantes (3 à 16 litres), cela montre que certains consommateurs préfèrent stocker davantage de lait de chamelle à la fois, peut-être pour une utilisation prolongée ou pour répondre à une demande familiale plus importante à certains moments.

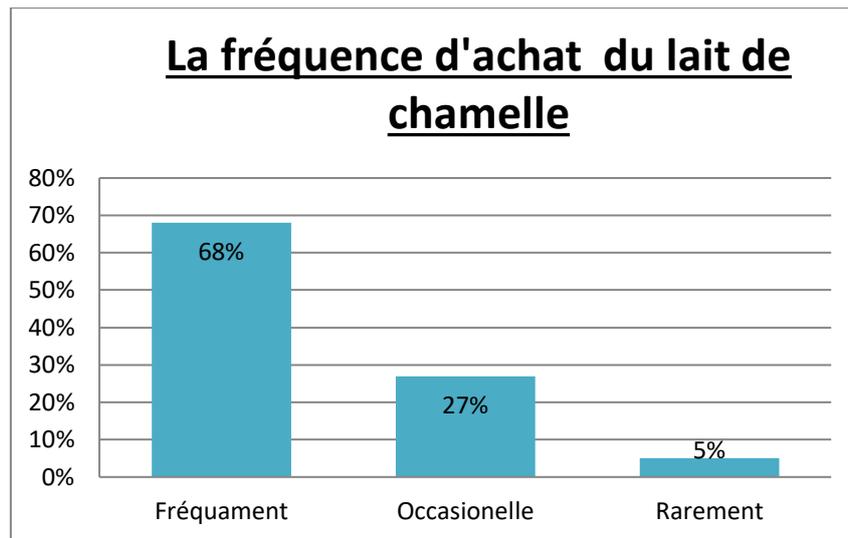


Figure 14: La fréquence d'achat du lait de chamelle

Tableau 5: La quantité de lait achetée par les consommateurs en Litre

Litre	1 à 2	3 à 4	5	6	8	16
%	73	18	1	4	3	1

II.2.12. Les bienfaits thérapeutiques du lait de chamelle

Les consommateurs attribuent au lait de chamelle des vertus thérapeutiques variées, ce qui peut s'expliquer par une combinaison de tradition, de croyances culturelles et de perceptions individuelles quant à ses effets bénéfiques.

Les bienfaits thérapeutiques du lait de chamelle sont largement reconnus par la plupart des consommateurs de la région de Béchar, qui valorisent principalement ses propriétés curatives. Considéré comme un remède de grande valeur malgré son coût élevé, le lait de chamelle est perçu comme bénéfique pour diverses affections. Les consommateurs rapportent des effets antidiabétiques, une prévention de l'hypertension artérielle et des maladies cardiovasculaires, ainsi que des propriétés anticancéreuses, anti-cholestérol et hépato protectrices. De plus, il est réputé pour favoriser la fertilité, traiter l'acné, les allergies, l'asthme, et agir comme un laxatif pour les problèmes de constipation et gastro-intestinaux.

Cependant, bien que tous les consommateurs interviewés soient convaincus à 100 % des vertus universelles du lait de chamelle contre diverses maladies humaines, la recherche scientifique démontre que ses effets sont principalement efficaces contre des pathologies spécifiques telles que le cancer, le diabète, les troubles hépatiques et rénaux, ainsi que ses propriétés antioxydantes et antimicrobiennes. Ces croyances peuvent être influencées par des facteurs religieux, culturels et sociaux profonds.

II.2.13. La qualité organoleptique du lait de chamelle

* La couleur

Selon les résultats de l'enquête, comme illustré dans la figure 15, la majorité des consommateurs (47 %) estiment que le lait de chamelle a une couleur blanc jaunâtre. Ensuite, 31 % des consommateurs pensent que sa couleur est blanc opaque. Environ 15 % des répondants indiquent que la couleur du lait de chamelle est similaire à celle du lait d'autres espèces animales (blanc comme le lait d'autres animaux). Enfin, une minorité de 7 % des consommateurs observent que le lait de chamelle est légèrement plus clair.

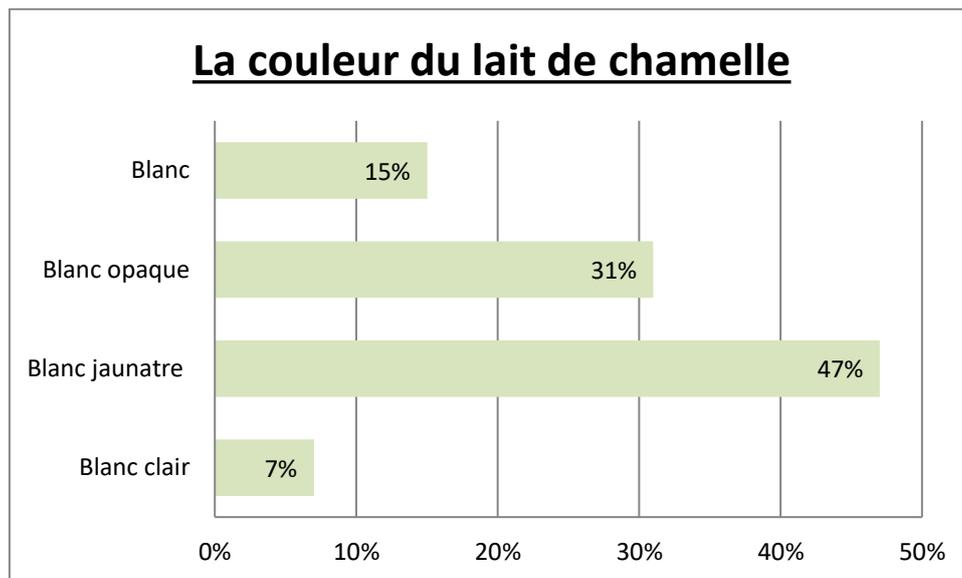


Figure 15: La couleur du lait de chamelle

*L'odeur

Grâce aux enquêtes sur le terrain, des conclusions significatives ont été tirées concernant l'odeur du lait de chamelle (figure 16). Selon nos résultats, 69 % des consommateurs trouvent que l'odeur est normale, 15 % ne perçoivent aucune odeur particulière, et 15 % jugent l'odeur du lait de chamelle désagréable. De plus, une petite fraction de consommateurs (1 %) compare parfois l'odeur du lait de chamelle à celle de l'urine. Il est important de noter que cette perception peut varier en fonction de l'alimentation actuelle des chamelles, des conditions de stockage du lait et de la sensibilité individuelle de chaque consommateur.

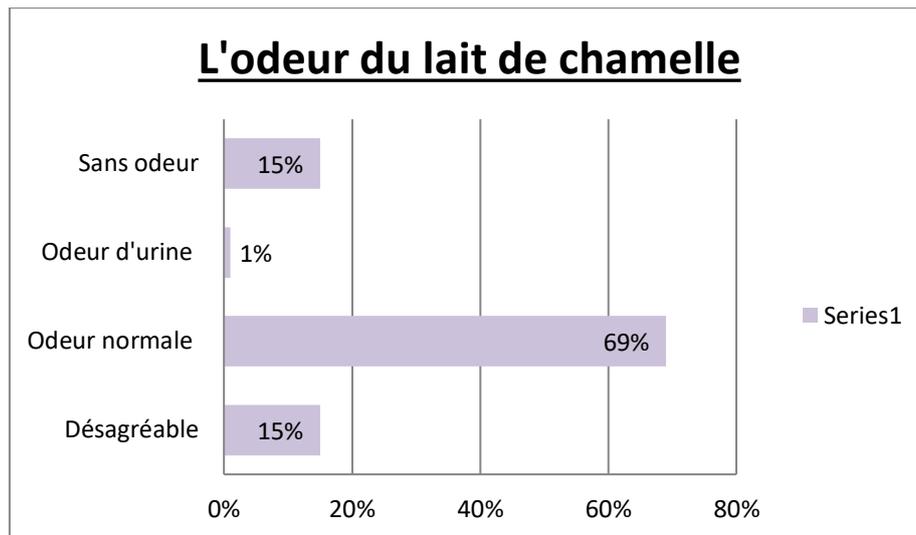


Figure 16: L'odeur du lait de chamelle

***La texture**

Selon les consommateurs interrogés, la texture du lait de chamelle suscite une variété d'opinions (figure 17). Environ 36 % des répondants trouvent que sa texture est mousseuse, tandis que 30 % la décrivent comme dense et lourde. Un autre groupe de 30 % estime que la texture est légère, tandis que seulement 3 % la comparent à celle du lait de vache, la jugeant normale. Une minorité, soit 1 %, signale la présence de grumeaux dans le lait de chamelle. Il est important de noter que la texture du lait peut varier d'une chamelle à une autre en fonction du stade de lactation, de l'alimentation et de la génétique spécifique de l'animal, ce qui influence la composition du lait.

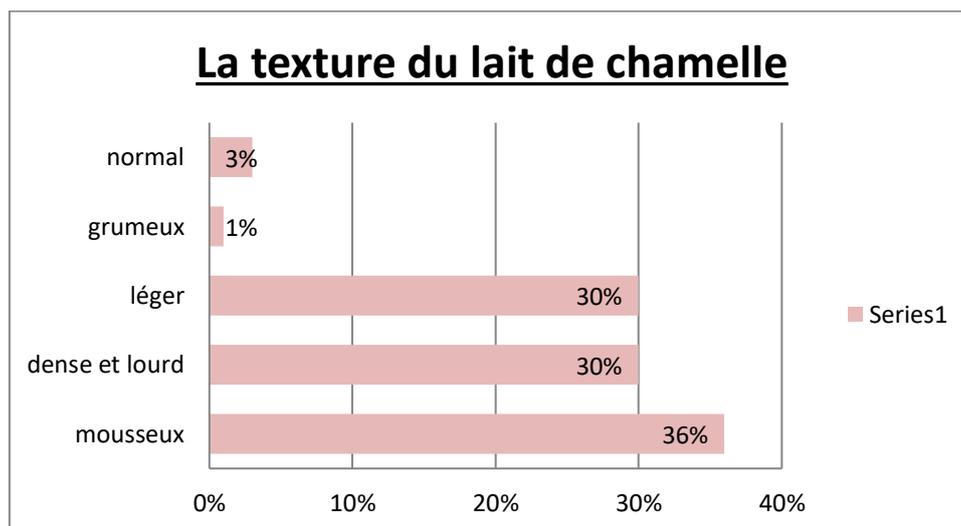


Figure 17: La texture du lait de chamelle

***La saveur**

Lors du suivi des enquêtes sur le terrain, une majorité de consommateurs ont trouvé que le goût du lait de chamelle était sucré (73%). D'autres répondants ont décrit le lait comme légèrement aigre (8%), avec 8% notant un arrière-goût distinct et différent. Environ 5% ont mentionné un goût sucré et peu salé, tandis que 4% ont décrit le lait de chamelle comme légèrement salé. Seulement 1% des répondants ont trouvé le lait légèrement amer et peu aigre (figure 18). Ces observations sont cohérentes avec les descriptions trouvées dans la littérature. En effet, le goût du lait de chamelle est influencé par le type de fourrage consommé ainsi que par la disponibilité en eau (Siboukeur, 2008, cité par Saada et Seksef, 2012). Les recherches indiquent que le lait de chamelle présente généralement un goût doux avec une légère note d'amertume, parfois accompagné d'une douceur sucrée et d'une légère acidité (Chibeh, 2011). Il peut également présenter occasionnellement des notes salées et/ou amères (Faye, 1997).

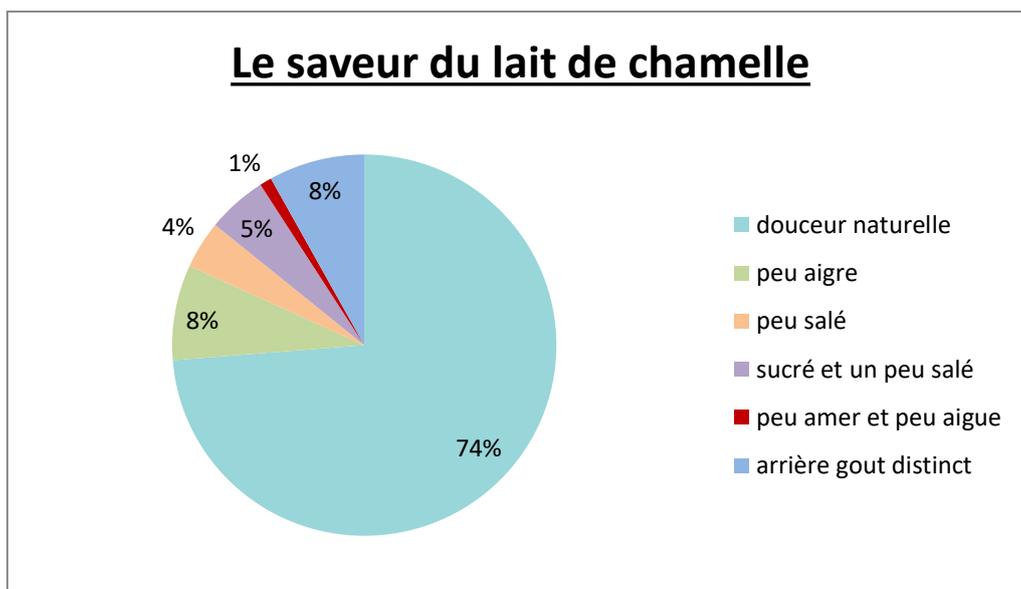


Figure 18: La saveur du lait de chamelle

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Conclusion et Recommandations

Il est clair que le lait de chamelle présente des caractéristiques uniques qui le distinguent des autres laits disponibles sur le marché, ce qui en fait un produit d'intérêt tant pour ses aspects nutritionnels que thérapeutiques. Malgré son potentiel, cette étude souligne qu'il reste largement sous-étudié dans notre pays. À travers cette recherche menée dans la région de Béchar, nous avons pu recueillir des données précieuses sur la consommation et la commercialisation du lait de chamelle.

Les défis majeurs identifiés incluent la collecte, le contrôle de qualité et la distribution du lait de chamelle, particulièrement en l'absence d'infrastructures de pasteurisation. Cela affaiblit la filière malgré son potentiel dans la région de Béchar. Les consommateurs préfèrent souvent le lait cru, préservé pour ses vertus thérapeutiques, ce qui souligne l'importance de maintenir des pratiques hygiéniques rigoureuses chez les éleveurs.

Pour promouvoir la consommation et améliorer la valeur ajoutée du lait de chamelle, plusieurs recommandations sont avancées. Celles-ci incluent la formation des éleveurs aux bonnes pratiques d'hygiène, le renforcement du suivi sanitaire des troupeaux, la disponibilité accrue des produits laitiers camelins, la labellisation et l'attribution d'agréments pour garantir la qualité et la sécurité du produit.

En conclusion, il est essentiel que tous les acteurs de la filière, des éleveurs aux consommateurs, collaborent pour répondre aux besoins croissants du marché tout en maximisant les bénéfices pour la santé associés au lait de chamelle. La recherche future devrait se concentrer sur les aspects thérapeutiques afin de valoriser davantage ce produit unique dans l'alimentation et la médecine.

ANNEXE

Annexe 1 :**Questionnaire Consommation****-Date :****-Lieu :****-Sexe :** Homme / Femme**-Age :****-Profession :****-Situation familiale :** Célibataire / Marié(e)**-Nombre de personnes dans le ménage :****-Composition du ménage :**

Enfants (<14ans)

Adolescents (14-18ans)

Adultes (>18ans)

-Niveau d'instruction : Analphabète / Primaire / Secondaire/ Lycée / Universitaire**-Consommez-vous du lait et des produits laitiers camelins ?**

Non / Oui

Si oui, pourquoi ? Motifs de consommations:

.....

Si non, pourquoi ? Motifs de non consommation

Prix élevé /Mauvaise qualité/ Mauvaise Gout/

-La consommation est individuelle ou familiale ?

Individuelle / familiale

Pourquoi achetez-vous du lait de chamelle si vous ne le consommez pas ?

.....

Consommez-vous du lait d'autres espèces animales ?

Oui /Non

Si oui, lesquels ?

Chèvres/Vaches/brebis

Pourquoi (pour chaque espèce) ?

.....

Préférez-vous consommer le lait de chamelle après l'avoir fait bouillir ou non?**Avec ébullition (Pourquoi) :****Sans ébullition (Pourquoi) :**

-Produisez-vous des produits laitiers à partir du lait de chamelle ?

Non

Oui

-Si Oui, quels sont les différents types de produits laitiers fabriqués à partir du lait de chamelle ?

.....

-Comment les fabriqués ?

.....

-Comment trouvez-vous la qualité organoleptique du lait de chamelle ?

- En terme odeur :
- En terme couleur :
- En terme saveur (gout) :
- En terme texture :

- Ou acheter du lait de chamelle ?

- Marché informel (élevage)
- Marché formel (supermarché)

-A quelle fréquence achetez-vous du lait de chamelle ?

.....

Et quelle est la quantité achetée ?

.....

-Combien de temps pouvez-vous conserver du lait de chamelle avant qu'il ne se détériore ?

.....

-Le lait de chamelle est-il disponible tout l'année ?

.....

-Quand acheter du lait de chamelle (selon la saison) :

Hiver /Printemps/Eté /Automne

.....

-A quel prix achetez-vous un litre de lait de chamelle ?

.....

-Comment trouvez-vous le prix du lait de chamelle ?

Pas cher/ Acceptable / Cher

-Est-il facile d'atteindre les points de vente de lait de chamelle ?

.....

-Est-ce que vous trouvez habituellement du lait de chamelle commercialisé dans les supermarchés ?

.....

-Quels sont les bienfaits thérapeutiques du lait de chamelle ?

-.....

-.....

-.....

-.....

-.....

-.....

Annexe 2 :

Les familles rurales ayant des élevages

-Taille de l'élevage camelin :

-Nombre de femelle :

-Nombre de males :

-Nombre des petits :

-Nombre de chamelles en production :

-Que faites-vous du lait produit ?

- **Consommation familiale**
- **Don**
- **Vente (formel ou informel)**
- **Nourrir les petits**

-En cas d'excès de production qui dépasse la consommation familiale, que faites-vous du lait en excès ?

.....

-Pourquoi, malgré l'excès de production, vous ne commercialisez pas ce lait ? (Les problèmes liés à la commercialisation du lait camelin)

.....

-Les produits laitiers camelins traditionnels sont :

Fabriqués dans le ménage/Achetés dans le commerce

.....

-Listez les produits laitiers camelins fabriqués traditionnellement :

.....

-Mode de conservation du lait et des produits laitiers camelins :

A l'air libre /Au réfrigérateur

.....

Le colostrum (Lba) est-il consommé ?

Si oui, pourquoi.

Si non, pourquoi

La famille rurale consomme le lait industriel ?

Si oui, pourquoi

Si non, Pourquoi

Les animaux producteurs de lait au niveau du ménage sont-ils vaccinés contre la brucellose ?

Oui /Non

Ces animaux sont-ils suivis par un vétérinaire ?

Oui/Non

Si non, pourquoi ?

.....

Les animaux producteurs de lait au niveau du ménage font-ils l'objet d'analyses ?

Oui /Non

Si oui, ces analyses concernent : le lait / le sang / les 2

Si oui, combien de fois par an ?

Nourrissez-vous les nourrissons par un lait d'une espèce animale où vous achetez le lait en pots vendus dans le commerce ?

Non /Oui

Si oui, par le lait de quelle espèce animale, pourquoi ?

.....

Si par un lait de commerce, pourquoi ?

.....

Références bibliographiques :

- **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.
- **AGRAWAL R.P., BENIWAL R., CHARMA R.C., KOCHAR D.K., TUTEJA F. C., GHOURI S.K., AND SHANI M.S.2005.** 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.
- **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 glycemc control risk factors and diabetes quality of life in type-1 diabetes: a randomised prospective controlled study *Camel. Res. Pract.*, 10, 45-50.
- **Al-Awadi, F. M., & Srikumar, T. S. (2001).** Antimicrobial and prophylactic properties of camel milk. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 18(3), 203-210.
- **Amellal, H. (1995).** La politique laitière en Algérie : entre importation et production locale. *Journal of Agricultural Economics*, 47(3), 239-250.
- **Anderson, D. M., Elliott, S. D., & Ockerman, H. W. (2012).** Camel milk production and its contribution to the livelihoods of pastoralists in semi-arid regions. *Journal of Arid Environments*, 78, 36-45.
- **BEDRANI S., BOUAITA A., 1998.** Consommation et production du lait en Algérie : éléments de bilan et perspectives. *Cahiers du CREAD*, n°44, 2ème trimestre 1998, 457 p.
- **BENAISSA M., 1989.**Le dromadaire en Algérie. 1989. *Options Méditerranéennes*, Série séminaires : N°2. Algérie. p : 19-28.
- **BENCHARIF A., (2001).** Stratégie des acteurs de la filière lait en Algérie: état des lieux et problématiques. In: *Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée*. Option Méditerranéenne, Série B. 32. p.28.
- **Bencharif, A. (2001).** Les défis de la production laitière en Algérie. *Agro Maghreb*, 22(5), 34-45.
- **Benelkadi, A. (2001).** La filière laitière en Algérie : état des lieux et perspectives. *Revue de l'économie maghrébine*, 15(2), 105-120.

- **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.
- **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.
- **BENKERROUM, N. (2008).** Antimicrobial activity of lysozyme with special relevance to milk. African Journal of Biotechnology , 7(25), 4856-4867.
- **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.
- **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.
- **Bourbia, H. (1998).** Problématique de la collecte et de la transformation du lait en Algérie. *Cahiers Agricultures*, 7(4), 257-266.
- **BRULE G. (2003).** Le progrès technologique au sein des industries alimentaires: impactes sur la qualité des produits. Rapport sur la filière laitière, p 48.
- Camelusdromedarius, and hybrids) from Kazakhstan. J. Dairy. Sci., 90: 38-46.
- **CAROLE L ,Vingola. (2002) :** Science et technologie du lait, Edit, Fondation de technologie laitière du Québec Inc, Canada, 599 p.
- **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.
- **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.
- **CNIS, 2020,** Centre National de l'Information et des Statistiques : Statistiques du commerce extérieur de l'Algérie. Ministère des finances. Direction générale des Douanes.

- **DJEGHAM M, OUALI F, AMARA A.2000.** Le lait de dromadaire: caractéristiques et utilisations médicales. *Edt. El Baytary.* pp 2-5.
- **ELAGAMY E. I. (2000).** Effect of heat treatment on camel milk proteins with respect to antimicrobial factors: a comparison with cow's and buffalo milk proteins. *Food Chemistry*, 68, p. 227-232.
- **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.
- **ELKHIDIR H.E., 2002.** Vitamin C status in Sudanese camels. PhD Thesis, University of Utrecht, Pays-Bas, 98 p.
- **Farah, Z.** (1996). Composition and characteristics of camel milk. *Journal of Dairy Science*, 79(11), 1853-1857.
- **Farah, Z., & Fischer, A.** (2004). Milk and meat from the camel: Handbook on products and processing. *VDF Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.*
- **FAYE B. et MULATO O.C . (1991) :** Facteurs de variation des paramètres protéo-énergétiques, enzymatiques et minéraux chez le dromadaire de Djibouti. *Rev. Elev.Méd. Vét. des Pays Trop.*, 44, Pp 325- 334.
- **FAYE B., 1997.** Guide de l'élevage du dromadaire, éd. Sanofi, Libourne, France.
- **Faye, B., 2004.** Performances et productivité laitière de la chamelle: les données de la littérature.
- **FAYE, B., JOUANY, J.P. 1995.** L'élevage des grands camélidés. Analyse de l'initiative réalisée en France. *INRA Prod. Anim.* 8(1). 3-17.
- **Faye, B., Lhoste, P., & Valla, G. (1997).** Ajustement du nombre des reproducteurs à la taille du troupeau en élevage extensif: Quels critères et quels objectifs? *INRA Productions Animales*, 10(2), 97-108.
- **GUMONDA G. et ANCTIL F. (2005) :** Séparation de la caséine du lait et isolation de un ou plusieurs acides aminés. 2 p.
- **HACINI H et RAHMANI S. (2018).** La filière lait de chamelle Dans la région de Ghardaïa. Mémoire de Master en Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah Ouargla p. 08 .
- **HAMAD E.M., ABDELRAHIM E.A., ROMEIH E.A. 2011.**Beneficial effect of camel milk on liver and kidneys function in diabetic Sprague-Dawley rats. *Int. J. Dairy Sci.*, 6(3), 190-197.

- **HANZEN C. 2010.** Lait et production laitière. Pp ; 16-19.
- **IMADALOU S., 2020** la rescousse de la Filière lait en Algérie : « Choix politicien ou simple pisaller ». EL WATAN, édition économie.
- **MADR, 2018.** Ministère de l’Agriculture et du développement rural. Statistiques agricoles 2018 <http://madrp.gov.dz/agriculture/statistiques-agricoles->
- **JOUAN P. (2002).** Lactoprotéines et lactopeptides propriétés biologiques, INRA éditions.Paris.
HASSAN A. I. and BAYOUMI, M.M. (2010). Efficiency of Camel Milk and Honey Bee in Alleviation of Diabetes in Rats Nature and Science ;8(10).
- **Kamoun M., 1995.** Le lait de dromadaire : production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation. CIHEAM-IAMM. Options méditerranéennes, Séries séminaires. N°13. P. 81- 103.
- **KAPPELER S., MANFRED A., FARAH Z. and PUHAN Z. (1999).**Sequence Analysis of camel milk (*Camelusdromedarius*) lactoferrin. Int. Dairy J., 9, p. 481-486.
- **KONUSPAYEVA G. (2018).** Le lait de chamelle : composition et valorisations. Conférence Spécialisée In Formation Doctorale en Sciences Agronomiques. Département des Sciences Agronomiques. Université Kasdi Merbah Ouargla. 28 octobre 2018.
- **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.
- **Konuspayeva, G. (2007).** The nutritional and therapeutic value of camel milk. *Journal of Camelid Science*, 1, 29-37.
- **KONUSPAYEVA, G., B. FAYE, G. LOISEAU AND D. LEVIEUX, 2007.**Lactoferrin and immunoglobulincontents in camel’s milk(*Camelusbactrianus*, *Camelusdromedarius*,and hybrids) from Kazakhstan. J. Dairy. Sci., 90: 38-46.
- **KOTLER P. and ARMSTRONG G. (1987).**Marketing an introduction. Englewood cliffs : Prentice - Hall; 1987.595 p.
- **LAGRANGE L.(1989).**La commercialisation des produits agricoles et agro-alimentaires, Collection Agriculture d’Aujourd’hui. Techniques et Documentations –Ed. Lavoisier, 333 p.

- **LASNAMI, K. 1986.** Le dromadaire en Algérie, perspectives d'avenir, Thèse de magistère en sciences agronomiques, INA El-Harrach, Alger, 185 p.
- **LUSUNGU L. (2008).** Analyse Explicative des Mouvements Saisonniers sur La Variation de la Consommation des Produits Industriels : Cas de la Bralima/Bukavu Mémoire de Licence Université Officielle de Bukavu Agric. 8, pp. 289-297.
- **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.
- **Meguellati-Kanoun, A. (2018).** Rôle de l'élevage du dromadaire dans la sécurité alimentaire des communautés sahariennes et steppiques. *Revue des Sciences Sociales et Humaines*, 45(1), 88-102.
- **MOUNIR, BOONI, J., 2012.** Reproductive performance improvement of *majhreby Negga* by zootechnic practices Pp. 127-128. Proceeding of the 3rd conference of the international society of camelid research and development. 29th January-February, 2012, Muscat, sultanate of Oman.
- **MUKASA-MUGERWA.1985.**le chameau (*camelusdromedarius*) ; étudebibliographique . centre international pour l'elevage en afrique 1985 b.p.
- **Narjisse H. (1989).** Nutrition et production laitière chez le dromadaire. *In* : « *Options Méditerranéennes* » Ed CIHEAM ,2, 163-166.
- **Office National Interprofessionnel du Lait -"ONIL"- (2009)**
- **OUALI S.2003.**Qualité du fromage a 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.
- **POUGHEON S. et GOURSAUD J. (2001)** : Le lait et ses constituants caractéristiques physicochimique, in DEBRY G lait, nutrition et santé. Tec, Paris, 342 p.
- **RAMET J.P. (1993).** La technologie des fromages au lait de dromadaire (*Camelus dromedarius*). FAO production et santé animales. 113p.

- **ROSETTI et al (1955)** cité par **SIBOUKEUR O (2008)**; Etude du lait camelin collecté localement: caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques; aptitudes à la coagulation. Thèse de doctorat ; Institut National Agronomique EL-HARRACH-ALGER. P 21
- **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.
- **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.
- **SENOUSSI 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.
- **SIBOUKEUR O (2008)** ; Etude du lait camelin collecté localement: caractéristiques physicochimiques et microbiologiques; aptitudes à la coagulation. Thèse de doctorat ; Institut National Agronomique EL-HARRACH-ALGER. P 17,20, 21.
- **SIBOUKEUR O. (2007).**Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physico-chimiques aptitudes à la coagulation.Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Option : Sciences Alimentaires. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie. Alger. pp 21-23.
- **Siboukeur, O. (2007).** The nutritional value and health benefits of camel milk. *Sahara Journal of Desert Research*, 12(3), 123-136.
- **SOUKEHAL A. (2013).**La filière laitière. In Colloque sur la sécurité alimentaire : quels programmes pour réduire la dépendance en céréales et lait ? Alger ; 8 avril 2013. 20 p.
- **Taha Ismail, K. A. (1988).** Sheep and Goat Production. Verlag Josef Margraf.
- **TEMMAR M.(2007).**Analyse du discours en sciences humaines et sociales.Ed.Ophrys Paris. 165p.
- **VEISSEYRE R. (1979).** Technologie du lait constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3^{ème} édition. Edition la maison rustique, Paris.

- **YAGIL R. (1982).** Camels and Camel Milk. FAO, Animal Production and Health, Paper N° 26. Pp. 1-69.
- **YAGIL R. et ETZION Z. (1980).** Effect of drought conditions on the quality of camel milk. J. Dairy. Res., 47, 159-166.
- **YAGIL R., ZAGORSKI O. et VAN CREVELD C. 1994.** Science and Camel's Milk Production. Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers", 24-26 octobre, Nouakchott, Mauritanie.
- **YASIN S and WAHID A (1957) :** Pakistan camels; a preliminary survey. Agric., 8, 289-297.
- **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.