

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ministry of Higher Education and Scientific Research

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
École Nationale Supérieure Vétérinaire. Rabie Bouchama
Higher National Veterinary School. Rabie Bouchama
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة

N° d'ordre : 029

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

Disparité de consommation du lait et des produits laitiers entre le milieu urbain et rural dans la région de Tizi-Ouzou

Présenté par :

Melle : HASSAINE Ania

Soutenu publiquement, le 08/07/2024 devant le jury :

Mme AZZAG Nawel	Professeur (ENSV)	Présidente
Mme TENNAH Safia	Professeur (ENSV)	Promotrice
Mme BOUABDELLAH Ryhan	MCA (ENSV)	Examinatrice
Mr LAOUADI Mourad	MCA (ISV-Blida)	Co-promoteur

Déclaration sur l'honneur

Je soussigne, HASSAINE Ania, 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'internet, 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 utilisé pour écrire ce mémoire.

Signature

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, elongated shape with a small loop at the end.

Remerciement

"Le travail acharné bat le talent quand le talent ne travaille pas dur."

Avant tout, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Allah, le Tout-Puissant, pour m'avoir accordé la grâce, la volonté et le courage nécessaires pour mener à bien ce travail. Je suis reconnaissante pour ses bénédictions et j'espère qu'Il me guidera vers des jours meilleurs.

Je suis profondément reconnaissante envers ma promotrice, Pr TENNAH, pour son soutien inestimable tout au long de ce parcours académique. Sa remarquable expertise dans le domaine, sa patience infinie face aux défis rencontrés, ainsi que ses conseils perspicaces ont, non seulement enrichi mon travail, mais ont également été une source d'inspiration constante.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude envers Monsieur LAOUADI, mon co-promoteur. Sa collaboration précieuse, son soutien constant et ses conseils éclairés ont été des éléments déterminants qui ont enrichi cette étude. Sa présence attentive et son expertise ont été des atouts indispensables tout au long de ce projet académique.

Je souhaite exprimer toute ma gratitude envers Pr AZZAG pour avoir présidé le jury avec excellence et pour ses précieuses contributions qui ont enrichi ce travail.

Je tiens à exprimer mon appréciation sincère envers Dr BOUABDELLAH pour son rôle déterminant en tant qu'examinatrice de ce projet. Ses commentaires avisés et ses suggestions pertinentes ont été d'une aide précieuse pour enrichir cette étude de manière significative.

Dédicaces

À mes merveilleux parents, qui ont toujours été ma source de force et d'inspiration. Votre amour inconditionnel, votre soutien constant et vos encouragements m'ont guidé tout au long de ce chemin. Ce projet vous est dédié, en témoignage de votre dévouement inébranlable et de votre soutien constant envers mes rêves. Je vous remercie du fond du cœur pour tout ce que vous avez fait et pour tout ce que vous continuez de faire pour moi.

À mon frère, qui est toujours là et m'inspire constamment. Ce projet célèbre notre lien spécial et ton soutien inestimable.

À mes oncles bien-aimés, votre sagesse et votre générosité sont pour moi une source d'inspiration constante. Ce projet vous est dédié en reconnaissance de votre soutien inconditionnel qui a enrichi ma vie. Merci pour votre présence précieuse et votre influence bienveillante.

Aux éleveurs de chèvres qui m'ont aidé et ont permis le prélèvement du lait, je vous adresse mes sincères remerciements.

À mes chères amies, votre amitié précieuse et votre soutien moral sans faille ont été des éléments clés de réussite pour moi. Merci d'avoir été là à chaque étape de ce projet.

Liste des abréviations

- °C : degré Celsius
- % : pourcentage
- B carotène : bêta-carotène
- pH : potentiel hydrogène
- UHT : Ultra Haute Température
- UFC/mL : unité formant colonie par millilitre
- LAS : Laboratoire d'Analyse Sensorielle
- HTST : High Temperature Short Time (pasteurisation haute température courte durée)
- MG : Matière Grasse
- FAOSTAT : Food and Agriculture Organization Statistics (Statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
- ENSV : École Nationale Supérieure Vétérinaire (National Veterinary School)
- INA : Institut National Agronomique (National Agronomic Institute)
- CNRC : Centre National de Recherche en Biotechnologie (National Center for Biotechnology Research)
- OI : Open Innovation
- ONIL : Office National Interprofessionnel du Lait
- DSA : Agence des Services Agricoles
- LPS : Lait Pasteurisé en Sachet
- Ns : Non significative
- P : Probabilité (pour les valeurs de significativité statistique)
- ANOVA : Analyse de la variance
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Liste des tableaux

Tableau 1 : Production laitière (tonne) mondiale en 2020, par espèce animale.....	22
Tableau 2 : La production laitière (tonne) au Maghreb en 2020.....	23
Tableau 3 La consommation du lait et des produits laitiers en milieu urbain et rural.....	32
Tableau 4 Différence de consommation du lait cru entre les familles urbaines et rurales.....	33
Tableau 5 Différence de consommation du lait pasteurisé ou UHT entre les familles urbaines et rurales.....	34
Tableau 6 Différence de consommation du lait caillé « Raib » entre les familles urbaines et rurales.....	35
Tableau 7 Différence de consommation du « Lben » entre les familles urbaines et rurales.....	36
Tableau 8 Différence de consommation du lait fermenté « Yaourt » entre les familles urbaines et rurales.....	36
Tableau 9 Différence de consommation du fromage entre les familles urbaines et rurales.....	37
Tableau 10 Niveaux de consommation en kg équivalent lait dans le milieu urbain et rural.....	39
Tableau 11 Transformation traditionnelle du lait en produits laitiers entre les familles urbaines et rurales.....	40
Tableau 12 Caractéristiques de consommation du lait et des produits laitiers entre les familles urbaines et rurales.....	41
Tableau 13 Commercialisation du lait dans le milieu rurales.....	42

Liste des figures

Figure 1 : Répartition de la production laitière mondiale selon les espèces animales.....	23
Figure 2 : La production laitière (tonne) au Maghreb en 2020 (FAOSTAT, 2022).....	24
Figure 3 : La production laitière nationale (tonne) en 2022 selon les espèces animales (FAOSTAT, 2024).....	25
Figure 4 : Zone d'étude de Tizi-Ouzou, indiquant les daïras couvertes par l'enquête.....	28

Résumé

Cette étude vise à analyser les disparités de consommation du lait et des produits laitiers entre les familles urbaines et rurales de la région de Tizi-Ouzou. Les données ont été collectées à travers des enquêtes menées de décembre 2023 à mars 2024, impliquant 60 participants (30 en milieu urbain et 30 en milieu rural). Les résultats indiquent que le lait et les produits laitiers jouent un rôle central dans l'alimentation des habitants de Tizi-Ouzou, avec une consommation généralisée (100 %) tant chez les familles urbaines que rurales. La consommation de produits laitiers industriels est prédominante dans les deux groupes, bien que la fréquence varie légèrement. La quantité totale consommée par personne et par an en équivalent lait, bien que non significativement différente entre les communautés (familles rurales : $139,10 \pm 63,90$ kg, familles urbaines : $171,83 \pm 126,89$ kg), montre une tendance similaire de consommation soutenue. Une diversité de produits laitiers, tant traditionnels (lait cru, lben, rayeb) qu'industriels (lait pasteurisé ou stérilisé, fromage, yaourt), a été identifiée. Il est notable que la majorité des familles rurales, impliquées dans l'élevage, commercialisent leur lait (80 %), soulignant ainsi un marché laitier principalement formel et orienté vers la production et l'industrialisation. Une analyse approfondie des habitudes de consommation pourrait contribuer à revitaliser la filière lait dans la région de Tizi-Ouzou et en Algérie.

Mots clés : Lait et produits laitiers, Niveaux de consommation, Transformation traditionnelle, Commercialisation, Tizi-Ouzou.

Abstract

This study aims to analyze disparities in milk and dairy product consumption between urban and rural families in the Tizi-Ouzou region. Data was collected through surveys conducted from December 2023 to March 2024, involving 60 participants (30 urban and 30 rural). The results indicate that milk and dairy products play a central role in the diet of Tizi-Ouzou residents, with widespread consumption (100%) among both urban and rural families. Consumption of industrial dairy products predominates in both groups, although the frequency varies slightly. The total quantity consumed per person per year in milk equivalent, although not significantly different between communities (rural families: 139.10 ± 63.90 kg, urban families: 171.83 ± 126.89 kg), shows a similar trend of sustained consumption. A variety of dairy products, both traditional (raw milk, lben, rayeb) and industrial (pasteurized or sterilized milk, cheese, yogurt), were identified. It is noteworthy that the majority of rural families involved in livestock farming commercialize their milk (80%), highlighting a primarily formal dairy market oriented towards production and industrialization. A thorough analysis of consumption habits could help revitalize the dairy sector in the Tizi-Ouzou region and in Algeria.

Keywords: Milk and dairy products, Consumption levels, Traditional processing, Commercialization, Tizi-Ouzou.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل اختلافات استهلاك الحليب ومنتجات الألبان بين الأسر الحضرية والريفية في منطقة تيزي وزو. جمعت البيانات من خلال استطلاعات أُجريت من ديسمبر 2023 إلى مارس 2024، وشملت 60 مشاركًا (30 في البيئة الحضرية و30 في البيئة الريفية). تشير النتائج إلى أن الحليب ومنتجات الألبان تلعب دوراً مركزياً في النظام الغذائي لسكان تيزي وزو، مع استهلاك شائع (100%) بين الأسر الحضرية والريفية على حد سواء. يسود استهلاك منتجات الألبان الصناعية في كلا الفئتين، على الرغم من اختلاف التردد بشكل طفيف. تُظهر الكمية الإجمالية المستهلكة للشخص الواحد سنوياً بالمعادلة اللبينية، على الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين المجتمعات (الأسر الريفية: 63.90 ± 139.10 كغ، الأسر الحضرية: 126.89 ± 171.83 كغ)، اتجاهًا مماثلًا للاستهلاك المستدام. تم تحديد مجموعة متنوعة من منتجات الألبان، سواء التقليدية (الحليب الخام، اللبن، الرايب) أو الصناعية (الحليب المستخلص أو المعقم، الجبن، الزبادي). يُلاحظ أن غالبية الأسر الريفية التي تشترك في تربية الماشية تسوق حليبها (80%)، مما يبرز سوقاً للألبان أساسياً يتجه نحو الإنتاج والصناعة. يمكن أن يساهم تحليل متعمق لعادات الاستهلاك في إعادة إحياء قطاع الألبان في منطقة تيزي وزو وفي الجزائر.

الكلمات الرئيسية: الحليب ومنتجات الألبان، مستويات الاستهلاك، المعالجة التقليدية، التسويق، تيزي وزو.

Table de matière

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Résumé

Introduction générale.....	1
Partie bibliographique	3
Chapitre I : Généralités sur le lait.....	3
I.1. Définition générale du lait.....	3
I.2. Composition du lait.....	3
I.3. Caractéristiques physico-chimiques du lait.....	6
I.4. Caractéristiques organoleptiques du lait animal pour chaque espèce.....	8
I.5. Qualité microbiologique du lait.....	9
Chapitre II : Lait et Produits laitiers.....	10
II.1. Classification du lait de consommation.....	10
II.2. Les produits laitiers.....	12
II.3. La valeur nutritionnelle du lait et des produits laitiers.....	13
Chapitre III : La filière lait.....	15
III.1. Aperçu sur la production mondiale de lait.....	15
III.2. Aperçu sur la production laitière au Maghreb.....	16
III.3. Aperçu sur la production laitière en Algérie.....	17
III.4. Politique laitière en Algérie.....	18
Partie expérimentale.....	21
Chapitre IV : Matériel et Méthodes.....	21
IV.1. Zone d'étude.....	21
IV.2. Collecte des données.....	21

IV.3. Description du questionnaire.....	21
IV.4. Calcul des niveaux de consommation.....	22
Chapitre V : Résultats et Discussion.....	23
Rappel sur les objectifs de l'étude.....	23
V.1. Caractéristiques socio-économiques.....	23
V.2. Consommation du lait et des produits laitiers.....	24
V.3. Niveau de consommation.....	30
V.4. Produits laitiers traditionnels.....	32
V.5. Caractéristiques de consommation.....	33
V.6. Commercialisation du lait et des produits laitiers par la communauté rurale.....	34
Conclusion et Perspectives.....	36
Références bibliographiques	
Annexes	

Le lait a été présent dans le régime alimentaire des êtres humains depuis le début de l'élevage néolithique. Sa consommation est devenue universelle, mais varie selon les coutumes, les traditions et la disponibilité, qui diffèrent entre les peuples du monde (Lecerf, 2009). Cette denrée est considérée comme le premier élément essentiel de l'alimentation et de la croissance régulière de l'enfant. C'est un aliment complet, contenant tous les éléments nécessaires : protéines d'origine animale, lipides, lactose, vitamines et minéraux (Tekinsen et Tekinsen, 2005; Onurlubaş et Yılmaz, 2013).

La production mondiale de lait présente des disparités régionales et des défis spécifiques. En 2022, elle s'élevait à 930 millions de tonnes, répartie inégalement entre les différentes espèces animales et les régions géographiques (FAOSTAT, 2024). Les vaches dominent cette production avec 81 % du total mondial, suivies par les bufflonnes à 15 %, les chèvres à 2 %, tandis que les brebis et les chamelles contribuent respectivement à 1 % et 0,3 % (FAOSTAT, 2024).

En Algérie, la production nationale de lait en 2022 s'élevait à 3,3 millions de tonnes, avec les vaches représentant 73 % de cette production (FAOSTAT, 2024). Malgré une consommation locale importante de produits laitiers, la production nationale ne couvre que 70 % des besoins, obligeant le pays à recourir à des importations pour combler le déficit (Agence Ecofin, 2020). Pour pallier les pénuries et améliorer la production locale, l'Algérie a mis en place diverses politiques laitières depuis l'indépendance. Bien que ces politiques aient permis de doubler la production locale en une décennie, des défis subsistent, notamment la dépendance aux importations et la persistance du marché informel (Makhlouf et al., 2015).

En 2019, la population algérienne atteignait 42,2 millions d'habitants, avec 71,9 % en milieu urbain et 28,1 % en milieu rural (ONS, 2014). La consommation des ménages a été étudiée en comparant diverses activités économiques telles que la production, l'épargne, la distribution et l'investissement (Bouyacoub, 2012). Les dépenses des familles algériennes se répartissent comme suit : 42 % pour l'alimentation, 20,4 % pour le logement et les charges, 12 % pour le transport et la communication, et 8 % pour l'habillement et les chaussures (ONS, 2014). Le comportement du consommateur peut être défini comme « le processus par lequel l'individu élabore une réponse à un besoin, combinant des phases cognitives et des phases d'action, dont l'achat et la consommation proprement dite » (Jacques, 2006). De nombreux paramètres influencent les actes de consommation, et les différences entre communautés rurales et

urbaines peuvent être significatives. Les modes de consommation du lait et la diversification des produits laitiers dans les traditions algériennes restent peu étudiés.

À Tizi Ouzou, la consommation alimentaire a une importance culturelle et économique dans les contextes urbain et rural (Ouali & Belkadi, 2016). Située en Algérie, cette région est reconnue pour sa diversité culinaire, fusionnant traditions ancestrales et influences contemporaines (Boukhatem, 2017). Cependant, les études spécifiques sur les habitudes alimentaires locales, tant traditionnelles que modernes, sont limitées. Comprendre ces dynamiques alimentaires à Tizi Ouzou pourrait fournir des perspectives précieuses sur la sécurité alimentaire, l'économie locale et le bien-être des communautés (Algerian National Office of Statistics, 2021).

La question se pose donc : existe-t-il une disparité de consommation du lait et des produits laitiers entre les milieux urbains et ruraux de la région de Tizi-Ouzou ?

Pour répondre à cette question, cette étude a été menée afin d'analyser les caractéristiques de la consommation de lait et de produits laitiers au sein des deux communautés de Tizi-Ouzou, urbaine et rurale. L'objectif est de comprendre les différents produits laitiers consommés, les motivations derrière cette consommation, ainsi que les produits traditionnels privilégiés par ces populations.

Cette étude est structurée en trois parties distinctes :

1. Une étude bibliographique composée de trois chapitres explorant la définition du lait, les laits de consommation, et la situation actuelle de la filière lait dans le monde et en Algérie.
2. Une deuxième partie en deux chapitres présentant le matériel et les méthodes utilisés pour cette étude, ainsi que les résultats obtenus et leur discussion.
3. Enfin, une conclusion et des perspectives pour le futur.

I.1. Définition générale du lait

Au cours du congrès international de la répression des fraudes à Genève en 1908, le lait a été défini comme « le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum » (Mathieu, 1997 ; Pougheon et Goursaud, 2001).

Selon le Codex Alimentarius (CODEX STAN 206-1999), « le lait est la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite après la naissance des jeunes, obtenue à partir d'une ou plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation en tant que liquide ou à un traitement ultérieur ». Toutefois, le terme « lait » est réservé exclusivement au lait de vache, si ce n'est pas le cas, l'espèce animale doit être précisée (Adib et Bertrand, 2009).

Le lait est un liquide physiologique et comestible, sécrété par les mammifères pour nourrir leurs jeunes. Il est considéré comme un aliment complet et équilibré (Aboutayeb, 2009). Les laits de tous les mammifères contiennent les mêmes nutriments (eau, protéines, lactose, matières grasses, vitamines et minéraux) (Chilliard et Sauvant, 1987 ; Mahe, 1996 ; Alais, 1998). D'un point de vue physico-chimique, ce liquide est un produit très complexe. Pour comprendre et maîtriser ses transformations en produits laitiers, il est essentiel de connaître sa composition, sa structure et ses propriétés physiques et chimiques (Amiot et al., 2002).

I.2. Composition du lait

Par la complexité de la nature et la forme de ses composants, chaque lait est adapté à subvenir aux besoins nutritionnels et aux possibilités digestives des petits qu'il permet de développer (Ramet., 1985). Ce liquide nourrissant est constitué de plusieurs éléments et selon leur teneur, Pougheon et Goursaud (2001) les ont classés comme suit :

- L'eau qui est l'élément majoritaire
- Le lactose comme le principal glucide
- Les lipides, essentiellement des triglycérides rassemblés en globules
- Les protéines, caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles
- Les sels minéraux à l'état ionique et moléculaire
- Les éléments à l'état de trace mais au rôle biologique important, enzymes, vitamines et oligoéléments.

Kongo et Malcata (2016) rapportent que l'espèce, la race, l'alimentation de l'animale et son stade de lactation influencent sur la composition moyenne du lait.

I.2.1. L'eau

L'élément principal du lait est l'eau, représentant environ 81 à 87 % de son volume. Elle est présente sous deux formes : 4 % liée à la matière sèche et 96 % sous forme libre (Ramet, 1985). La caractérisation polaire de ce liquide, due à la présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres, permet au lait de former une solution vraie avec des éléments polaires tels que les glucides et les minéraux, et une solution colloïdale avec les protéines hydrophiles du sérum. En revanche, les matières grasses ne se dissolvent pas dans l'eau mais forment une émulsion de type huile dans l'eau en raison de leur caractère hydrophobe. Il en est de même pour les micelles de caséine, qui forment une suspension colloïdale puisqu'elles sont solides (Amiot et al., 2002). Selon Brosset et al. (2000), la détermination de la teneur en eau permet de détecter les ajouts d'eau.

I.2.2. Composition protéique

Les protéines du lait se trouvent dans la phase aqueuse et sont principalement représentées, à environ 80 %, par la caséine, qui se présente sous forme de micelles (Mahe et al., 1993 ; Chanokphat, 2005). La caséine est la protéine caractéristique du lait, connue pour sa capacité à être déstabilisée par voie acide ou enzymatique, permettant ainsi la coagulation (Ramet, 1985). Cette fraction micellaire varie quantitativement et qualitativement selon les espèces, mais au sein d'une même espèce, elle est pratiquement identique d'un individu à l'autre (Martin, 1996 ; Morgan et al., 2003). Les 20 % restants de la fraction protéique sont constitués par les protéines solubles du lactosérum (albumines, globulines, protéases peptones) (Collin et al., 1991 ; Trujillo et al., 2000 ; Chanokphat, 2005). Contrairement à la caséine, ces protéines ne précipitent pas par acidification ni par action enzymatique, mais elles sont déstabilisées par la chaleur. Elles se caractérisent par une forte hydrophilie, leur conférant des propriétés fonctionnelles uniques, ainsi qu'une valeur nutritionnelle élevée (Ramet, 1985).

I.2.3. Composition lipidique

Les matières grasses, présentes sous forme de globules gras en émulsion dans le lait, constituent une suspension de globules liquides qui ne se mélangent pas avec l'eau du lait (Wattiaux et Howard, 2006). Elles sont produites en partie dans la mamelle de la femelle (Chilliard, 1996) et constituent avec les glucides les principales sources d'énergie pour l'animal (Kongo et al., 2016). La teneur en matières grasses varie selon l'espèce, la race ou le génotype des animaux, leur stade de lactation et leur alimentation (Lahrech, 2019). Selon Amiot et al. (2002), les matières grasses du lait se composent principalement de triglycérides,

de phospholipides et d'une fraction insaponifiable constituée en grande partie de cholestérol et de bêta-carotène. Les triglycérides représentent environ 95 % de la matière grasse, tandis que les phospholipides et les cérebrosides en constituent 1 %, le cholestérol 0,4 % et les acides gras libres 0,6 % (Chilliard, 1996 ; Amiot et al., 2002).

I.2.4. Composition glucidique

Parmi les glucides du lait, le lactose (un disaccharide) est le plus abondant, tandis que le glucose et le galactose, qui sont les constituants de ce disaccharide par une liaison en β (1-4), sont présents en faibles quantités (Amiot et al., 2002). La teneur en lactose varie légèrement en sens inverse des variations du taux butyreux (Hoden et Coulon, 1991). Ce disaccharide est stable vis-à-vis des agents chimiques et a un goût sucré faible, avec un pouvoir sucrant six fois plus faible que le sucre ordinaire (Pougheon et al., 2001).

Le rôle principal du lactose est de servir de substrat aux bactéries lactiques, qui le dégradent grâce à leur enzyme galactosidase en une molécule de glucose et une de galactose, utilisées ensuite par ces bactéries pour la fermentation et la production d'acide lactique, ce qui entraîne une diminution du pH du lait. La quantité de lactate produite dépend du type de bactérie utilisé et de la quantité de lactose disponible. Cette acidité accrue conduit à la formation du caillé lactique après la déminéralisation des micelles (St-Gelais et al., 2000). Lorsque la capacité de fermentation de la flore est dépassée, des douleurs et des diarrhées apparaissent, ce qui est connu sous le nom « d'intolérance au lactose ». Environ 70 % des individus perdent l'activité lactase intestinale au cours de leur développement (Mahé, 1996).

I.2.5. Composition minérale

Les minéraux présents dans le lait se trouvent sous deux formes principales : libres dans la phase aqueuse ou liés aux caséines dans la phase micellaire. Ces deux formes sont en équilibre (Daviau et al., 2000), un équilibre qui peut être modifié par des changements physico-chimiques du milieu, tels que des variations de température, de pH, ou l'ajout de calcium et/ou de phosphore (Le Jaouen, 1986). Les minéraux jouent un rôle important dans la stabilité des micelles de caséines (Gaucheron, 2005), car les teneurs en calcium, en phosphore et en caséines influencent le pouvoir tampon du lait. Le pouvoir tampon est la capacité d'une solution à résister à une diminution de pH même en présence d'acide.

St-Gelais et al. (2000) notent qu'en matière de fabrication fromagère, un lait faiblement tamponné coagulera plus rapidement qu'un lait fortement tamponné. De plus, pour obtenir le

même temps de coagulation, il faudra moins d'agents coagulants pour un lait faiblement tamponné que pour un lait fortement tamponné.

I.2.6. Composition vitaminique

Les vitamines sont des substances biologiques essentielles et des cofacteurs dans les réactions enzymatiques et les échanges au niveau des membranes cellulaires, ce qui les rend indispensables à la vie (Amiot et al., 2002). Elles sont présentes dans le lait en quantités très faibles (Pougheon, 2001) et se divisent en deux types : les vitamines hydrosolubles (groupe B et vitamine C) et les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (Jeantet et al., 2008).

La composition vitaminique du lait peut varier en fonction de la nature de l'échantillon : lait entier ou écrémé, lait cru ou chauffé. Certaines vitamines sont sensibles à la chaleur et à la lumière, et le taux de matière grasse dans le lait influence sa teneur en vitamines liposolubles (Jaubert, 1996).

I.2.7. Composition enzymatique

Les enzymes sont des protéines globulaires spécifiques produites par des cellules vivantes ; chaque enzyme possède son point isoélectrique et s'avère vulnérable à plusieurs agents dénaturants : la variation de pH, la température, la force ionique et les solvants organique (Amiot et al., 2002). Elles sont des catalyseurs, car elles agissent sur des réactions biochimiques (Pougeon., 2001). D'après Amiot et al (2002), le lait contient trois groupes d'enzymes : les hydrolases, les déshydrogénases et les oxygénases.

I.3. Caractéristiques physico-chimiques du lait

Selon Amiot et al. (2002), les caractéristiques physico-chimiques les plus utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique et la densité, l'acidité, le point de congélation et le point d'ébullition. Le rapport entre certains éléments du lait est très stable, ce qui permet d'identifier une altération de sa composition naturelle. Par exemple, l'ajout d'eau dans le lait peut être détecté par des valeurs anormales de sa densité et de son point de congélation, qui sont préalablement spécifiques (Wattiaux et Howard, 2006).

I.3.1. Le pH

Le pH exprime la concentration des ions H^+ en solution et reflète l'état de fraîcheur et la stabilité du lait, car ce paramètre influence la solubilité des lactoprotéines (Amiot et al., 2002). Le pH du lait cru se situe normalement entre 6,4 et 6,7, bien que cette valeur ne soit

pas constante. La race et l'alimentation des animaux sont des facteurs qui peuvent modifier le pH du lait (Arroum et al., 2016).

I.3.2. Acidité

Le lait a une acidité apparente, également appelée acidité naturelle, notée dès sa sortie du pis de la femelle. Cette acidité est principalement due à la présence de protéines, notamment les caséines et la lactalbumine, de substances minérales telles que les phosphates et le CO₂, ainsi que d'acides organiques, principalement l'acide citrique. À l'état frais, le lait ne contient que 0,002 % d'acide lactique. Cependant, avec le temps, les bactéries lactiques se développent et produisent cet acide par fermentation, ce qui entraîne une nouvelle acidité appelée acidité développée, responsable de la dénaturation des protéines.

L'acidité titrable mesure la quantité totale d'ions H⁺ disponibles dans le milieu, qu'ils soient dissociés ou non, et elle est exprimée soit en pourcentage d'équivalents d'acide lactique (%), soit en degrés Dornic (°D) (Amiot et al., 2002). L'augmentation de l'acidité est un indicateur de la qualité de conservation du lait, car elle résulte du développement de la flore lactique, lequel est influencé par l'augmentation de la température et la durée de conservation (Mahieddine et al., 2017).

I.3.3. Densité

Selon Pointurier (2003), il est important de noter que le terme anglais « density » peut prêter à confusion car il fait référence à la masse volumique et non à la densité. Ainsi, la densité d'un liquide est une grandeur sans dimension qui représente le rapport entre la masse d'un volume donné du liquide considéré et la masse du même volume d'eau (Pointurier, 2003).

De plus, la densité est influencée par deux facteurs principaux : la concentration des éléments dissous et en suspension (solides non gras), qui ont tous une densité supérieure à 1. Par conséquent, la densité du lait varie proportionnellement à leurs concentrations. De même, la proportion de matière grasse, dont la densité est inférieure à 1, affecte également la densité totale du lait. Ainsi, une augmentation de la teneur en matière grasse diminue la densité globale du lait, tandis qu'un écrémage augmente cette densité (Amiot et al., 2002).

1.3.4. Le point de congélation

Le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau pure en raison de la présence de solides solubilisés, ce qui abaisse ce point (Neville et Jensen, 1995). Cette

caractéristique est la plus stable du lait, mesurée à l'aide d'un cryoscope (Amiot et al., 2002). En général, toute modification des composants du lait ou tout traitement qu'il subit entraîne une variation de son point de congélation (Mathieu, 1997). Par exemple, un point de congélation anormalement élevé peut indiquer une addition d'eau, phénomène appelé mouillage (Mahaut et al., 2000; Amiot et al., 2002).

I.3.5. Point d'ébullition

Selon Amiot et al. (2002), le point d'ébullition est la température à laquelle la pression de vapeur d'une substance ou d'une solution égale la pression atmosphérique. Le point d'ébullition du lait atteint 100,5°C, légèrement supérieur à celui de l'eau, en raison de la présence des solides solubilisés.

I.4. Caractéristiques organoleptiques du lait animal pour chaque espèce

L'analyse organoleptique est une évaluation qualitative du lait qui ne peut être précisée que par comparaison avec du lait frais (Vierling, 2003). Cette évaluation comprend une phase visuelle, une phase olfactive et une phase gustative (Maldonado et Burgos, 2015), réalisée à travers une analyse sensorielle impliquant les organes sensoriels (vue, toucher, ouïe, odorat et goût) (LAS, 2011).

- La phase visuelle implique l'observation du lait et l'appréciation de sa couleur, de sa brillance, de sa viscosité et de sa propreté. La viscosité du lait est influencée par les particules colloïdales émulsifiées et dissoutes, principalement la teneur en graisse et en caséine (Rheotest, 2010).
- La phase gustative évalue le goût du lait, qui varie selon la température de dégustation et l'alimentation de l'animal (Vierling, 2003; Fredot, 2006).
- La flaveur du lait est largement attribuée à sa matière grasse, qui fixe des composés aromatiques et lui donne des odeurs animales caractéristiques. Ces odeurs sont influencées par les conditions de traite, l'alimentation (notamment les fourrages à base d'ensilage favorisant la flore butyrique) et la conservation (l'acidification par l'acide lactique confère une odeur aigrelette au lait) (Bidot Fernández, 2017; Vierling, 2003; Fredot, 2006). Cette flaveur est accentuée par la lipolyse et disparaît après ébullition (Jaubert G., 1997).

I.5. Qualité microbiologique du lait

Le lait, composé de graisse, eau, lactose, protéines, sels minéraux et vitamines, avec un pH proche de la neutralité, est un milieu favorable au développement des microorganismes (Guiraud, 2012). Ces microorganismes incluent des levures, des moisissures, parfois des virus, mais principalement des bactéries (Pierre Billon et al., 2009).

Les produits du métabolisme de ces microorganismes peuvent être bénéfiques ou nuisibles. Ils peuvent altérer le lait et ses dérivés, parfois représentant un danger pour la santé humaine (Guiraud, 2012; Lamontagne et al., 2002).

Les microorganismes présents dans le lait peuvent avoir deux origines principales :

- Flore indigène ou endogène : Ce sont les microorganismes présents dans le lait dès sa sortie du pis. Leur composition dépend de l'alimentation de l'animal, de sa race et d'autres facteurs. Selon Lamontagne et al. (2002), un lait provenant d'un animal sain et traité dans des conditions aseptiques contient généralement moins de 500 UFC/mL, principalement des germes mésophiles.
- Flore contaminante : Ces microorganismes sont introduits dans le lait après sa sortie du pis, lors de la traite et jusqu'à sa consommation ou transformation. Ils peuvent provenir d'équipements industriels (de traite, de stockage et de transformation), être introduits par les manipulateurs, véhiculés par des vecteurs comme les insectes, ou provenir de l'environnement (fèces, peau de l'animal, sol, litière, alimentation, air et eau) (Guiraud, 2012).

Cette flore contaminante peut être classée en deux types :

- Flore d'altération : Responsable de modifications des caractéristiques sensorielles des produits laitiers ou réduisant leur durée de conservation.
- Flore pathogène : Pouvant causer des problèmes de santé chez les consommateurs (Lamontagne et al., 2002).

Grâce à divers facteurs économiques et à une productivité accrue par les progrès scientifiques et technologiques, l'industrie du lait de consommation a connu un essor considérable au cours des dernières décennies (Jeat-Claud et al., 2002). En effet, grâce aux transformations, il est possible de stabiliser les produits pour des raisons hygiéniques de conservation, tels que le lait pasteurisé, stérilisé ou en poudre. De plus, ces avancées permettent de fabriquer des produits dérivés appréciés pour leurs propriétés sensorielles et techno-fonctionnelles, tels que le lait fermenté, le fromage, et le beurre (Lorient, 2001).

II.1. Classification du lait de consommation

Le lait destiné à la consommation humaine peut être classé selon le traitement thermique ou le taux en matière grasse.

II.1.1. Selon le traitement thermique

a) Le lait cru

Bélanger et al. (2015) décrivent le lait cru comme étant sans traitement, à l'exception de la réfrigération, ce qui ne le rend pas sain et le laisse exposé à des micro-organismes pathogènes. C'est pourquoi la loi sur la protection du consommateur interdit sa vente ou son achat afin de réduire les risques pour la santé du consommateur.

b) Le lait pasteurisé

Le lait traité thermiquement vise à détruire toutes les formes végétatives et la plupart des formes non sporulées des micro-organismes pathogènes présents dans le lait. Ce traitement suit des barèmes représentés par des couples temps/température (Jeantet et al., 2008; Pujol-Dupuy, 2004). La température du traitement est généralement de 72°C pendant quelques secondes (Farkas, 2007). Selon Jeantet et al. (2008), trois techniques de pasteurisation peuvent être utilisées en fonction du couple temps/température :

- Pasteurisation basse (62-65°C/30 min) : Cette méthode, réalisée en batch, n'est pas utilisée en laiterie.
- Pasteurisation haute (71-72°C/15-40 secondes), également connue sous le nom de « HTST : High Temperature Short Time » : Cette technique préserve la qualité organoleptique et nutritionnelle du lait de bonne qualité hygiénique.
- Flash pasteurisation (85-90°C/1-2 secondes) : Cette méthode est généralement réservée au lait de qualité moyenne.

c) Le lait stérilisé

L'UHT (Ultra Haute Température) est un procédé de traitement thermique du lait en débit continu à une température d'au moins 132°C, appliqué pendant un temps très court de quelques secondes (Jeat-Claude et al., 2002). Le lait est ensuite conditionné en emballage Tetra Pak et peut être conservé à température ambiante pendant une longue durée tant que l'emballage n'a pas été ouvert (Merigaud et al., 2009; Noblet, 2012). Ce procédé a un effet significatif sur la destruction des micro-organismes et des enzymes, tout en ayant un impact moindre sur les modifications des constituants du lait.

d) Le lait concentré ou évaporé

La concentration du lait est réalisée par un processus d'évaporation visant à diminuer son activité en eau, suivi d'une stérilisation pour assurer la qualité microbiologique. En outre, des agents édulcorants peuvent être ajoutés pour obtenir du lait concentré sucré (Claude et al., 2002).

e) Le lait en poudre

On obtient du lait en poudre par un processus d'évaporation, éliminant presque complètement l'eau du lait. Ce processus permet de produire trois catégories de poudre de lait : poudre de lait entier, poudre de lait demi-écrémé, et poudre de lait écrémé (Claude M. et al., 2002).

II.1.2. Selon la teneur en matière grasse**a) Le lait entier**

Le lait entier contient 3,5% de matières grasses, ce qui correspond à 35 g par litre de lait, et selon l'alimentation des vaches, ce pourcentage peut atteindre 4%. De plus, il s'agit d'un lait non écrémé, riche en éléments nutritifs (Merigaud et al., 2009).

b) Le lait demi-écrémé

Appelé également lait reconstitué, c'est un lait traité qui contient de 1,5% à 1,8% de matières grasses par litre (15 g à 18 g/L). Ce lait peut subir des modifications de sa composition chimique, physique et organoleptique, entraînant une perte de sa valeur nutritive (Merigaud et al., 2009).

c) Le lait écrémé

Le lait écrémé est un lait diététique, qu'on ne peut pas dire qu'il soit complètement exempt de matière grasse, car il en contient un petit pourcentage qui ne dépasse pas 0,5% par litre (5g/L) (Seigne, 1997 ; Merigaud et al., 2009).

II.2. Les produits laitiers

Les produits laitiers sont obtenus par transformation du lait en divers produits, la plupart étant fermentés naturellement par des bactéries indigènes, ce qui leur vaut le nom de produits laitiers traditionnels. D'autres sont produits grâce à l'ajout de bactéries bénéfiques et/ou d'enzymes, permettant d'avoir une vaste gamme de produits laitiers commerciaux (Zalegh, 2017 ; Derouiche, 2017).

II.2.1. Les produits laitiers traditionnels

L'Algérie bénéficie d'une grande diversité de produits laitiers traditionnels, chaque région étant spécialisée par un produit particulier, ce qui représente un patrimoine culturel. Les dérivés laitiers traditionnels se concentrent surtout dans les zones rurales où il y a plus d'élevages que dans les zones urbaines (Zalegh, 2017 ; Derouiche, 2017).

Laits fermentés (Raib et Lben)

La fermentation met en jeu des micro-organismes de type mésophile, probiotique ou thermophile, ce dernier type étant le plus utilisé au Moyen-Orient (Jeantet et al., 2008).

Le raib est un produit laitier caillé frais obtenu par la fermentation spontanée du lait cru de vache, de chèvre ou de brebis pendant 24 à 72 heures à température ambiante. Après coagulation, le mélange est homogénéisé pour obtenir une texture uniforme (Bendimerad, 2013 ; Mechai et al., 2014).

Le lben résulte d'un processus de barattage du raib frais pendant 1 à 2 heures à l'aide du chekoua. On obtient un lben écrémé après avoir récupéré le beurre obtenu après barattage à l'aide d'une louche (Benkerroum et Tamime, 2004 ; Aissaoui et al., 2006 ; Mechai et al., 2014).

II.2.2. Les produits laitiers commerciaux

a) Yaourt

Le yaourt (ou yoghourt) est un lait fermenté obtenu par le développement exclusif des bactéries lactiques, *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*. Ces bactéries doivent êtreensemencées simultanément et se retrouver vivantes dans le produit à raison d'au moins 10^7 bactéries par gramme. Elles transforment une partie du lactose en acide lactique, ce qui confère au yaourt un goût légèrement acide et une texture onctueuse. Des arômes peuvent également être ajoutés pour améliorer la qualité organoleptique (Jeantet et al., 2008).

b) Le fromage

Le fromage est un produit laitier résultant de la coagulation complète ou partielle du lait grâce à l'action de la présure ou d'autres agents coagulants appropriés, suivie par l'égouttage partiel du lactosérum résultant de cette coagulation. Il existe également des techniques de fabrication permettant la coagulation du lait de manière à obtenir un produit fini ayant des caractéristiques physiques, chimiques et sensorielles similaires à celles de la définition précédente (St-Gelais et al., 2002). On distingue plusieurs types de fromages selon les bactériesensemencées, le type de lait et la méthode de fabrication (Siar, 2014).

c) Les crèmes

Les crèmes sont des produits gras obtenus à partir de l'écémage du lait cru, on peut les classer en deux types selon leur teneur en matière grasse :

- La crème : avec une teneur en matière grasse supérieure ou égale à 30%.
- La crème légère : contenant de 12 à 30% de MG.

Les crèmes sont soumises à un traitement thermique avant la commercialisation pour la sécurité alimentaire (Jeantet et al., 2008).

II.3. La valeur nutritionnelle du lait et des produits laitiers

Le lait est un aliment complet et complexe de par sa composition, essentiel à la croissance, notamment chez les enfants grâce à son apport en calcium, en protéines et en divers nutriments (Museiger, 2011). En raison de sa haute valeur protéique, le lait et ses dérivés contribuent à l'entretien et à la protection des muscles (Fredot, 2006). Sa valeur nutritionnelle ne se limite pas aux protéines ; il contient également presque tous les nutriments essentiels à la construction et à la composition du corps humain, y compris les vitamines hydrosolubles du

groupe B et les vitamines liposolubles A, D, E et K. De plus, il est une source d'énergie grâce à sa teneur en matières grasses, qui apportent environ 48 % de sa valeur énergétique, et en lactose, fournissant près de 30 % de son apport calorique (Jeantet et al., 2008 ; Amiot et al., 2002).

Dans l'ensemble, les produits laitiers sont bénéfiques pour la santé, notamment en renforçant les os, en offrant une protection naturelle contre certaines maladies et en jouant un rôle potentiel dans le traitement du diabète. Ils peuvent également servir de substitut au lait maternel dans certaines conditions (Soustre et al., 2015).

III.1. Aperçu sur la production mondiale de lait

En 2022, la production mondiale de lait s'élevait à 930 millions de tonnes, répartie de manière inégale entre différentes espèces animales (vaches, bufflonnes, chèvres, brebis, chamelles) et régions géographiques (FAOSTAT, 2024). Les vaches dominent largement avec 81 % de la production mondiale, suivies des bufflonnes à 15 %, des chèvres à 2 %, tandis que les brebis et les chamelles contribuent respectivement pour 1 % et 0,3 %.

L'Asie est le principal producteur avec 374 millions de tonnes, représentant 42 % de la production mondiale, suivie par l'Europe (26 %), les Amériques (22 %), l'Afrique (6 %) et l'Océanie (4 %).

Comparativement à d'autres animaux laitiers, les bovins présentent plusieurs avantages en termes de facilité de traite, taille de la mamelle, capacité de stockage du lait et rendement laitier élevé. Cependant, dans les pays en développement, bien qu'il y ait une prévalence plus élevée de vaches laitières, celles-ci tendent à avoir des rendements laitiers plus faibles et des périodes de lactation plus courtes. Les défis rencontrés dans ces régions incluent des conditions climatiques difficiles, une qualité médiocre des fourrages, des rations alimentaires souvent insuffisamment enrichies en concentrés, un potentiel génétique limité des animaux polyvalents, et une prévalence élevée des maladies (FAO, 2022).

Tableau 1 : Production laitière (tonne) mondiale en 2020, par espèce animale

Animal	Afrique	Amérique	Europe	Asie	Océanie	Total
Vache	39 461 713,00	195 751 739,00	227 847 117,00	224 288 044,00	30 689 830,00	718 038 443,00
Chèvre	4 487 005,00	801 285	3 121 548,00	12 219 732,00	4000	20 633 570,00
Brebis	2 497 630,00	92 178	3 109 626,00	4 919 117,00	0	10 618 551,00
Chamelle	2 888 626,00	0	7700	261 294	0	3 157 620,00
Bufflesse	1 747 641,00	0	289 964	132 387 592,00	0	134 425 197,00
Total	51 082 615,00	196 645 202,00	234 375 955,00	374 075 779,00	30 693 830,00	886 873 381,00

(FAOSTAT, 2022)

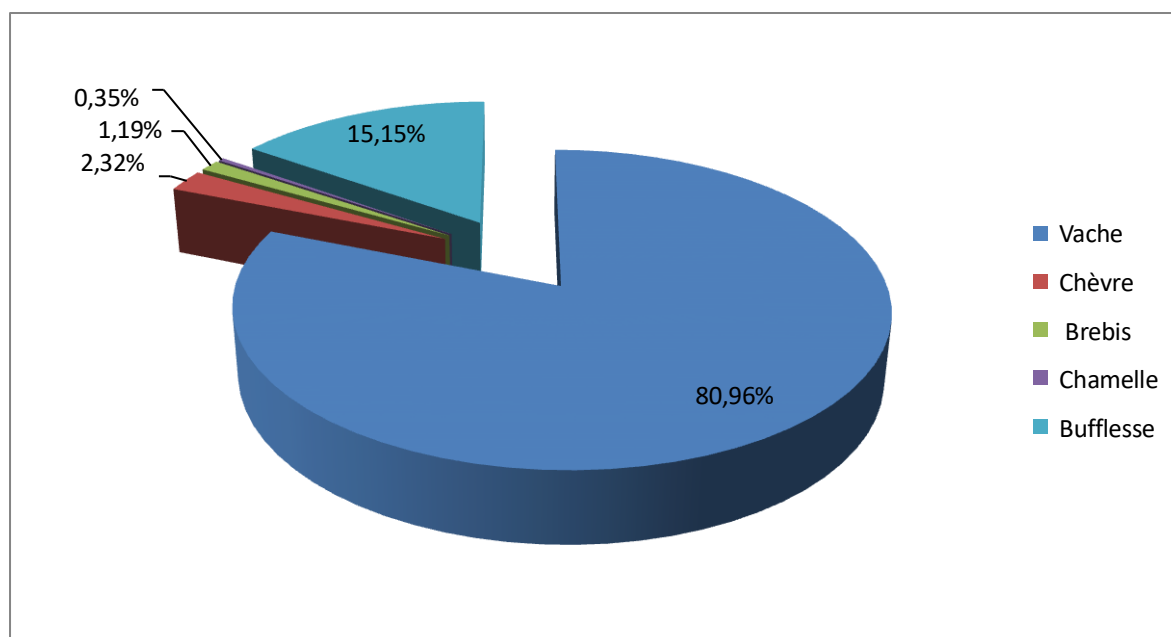


Figure 1 : Répartition de la production laitière mondiale selon les espèces animales
(FAOSTAT, 2022)

III.2. Aperçu sur la production laitière au Maghreb

Les pays du Maghreb, comprenant l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, la Mauritanie et la Libye, produisent ensemble près de 8 millions de tonnes de lait de toutes espèces confondues, ce qui représente 0,90 % de la production mondiale (Tableau 2 et Figure 2). Parmi ces pays, l'Algérie est le principal producteur avec 3,3 millions de tonnes, soit 42 % de la production totale du Maghreb, puis vient le Maroc avec 32 %, la Tunisie avec 18 %, tandis que la Mauritanie et la Libye contribuent respectivement à hauteur de 5 % et 3 % (FAOSTAT, 2022).

Tableau 2 : La production laitière (tonne) au Maghreb en 2020.

Espèces animales	Algérie	Libye	Maroc	Tunisie	Mauritanie	Total
Vache	2 414 552	146 689	2 500 000	1 400 000	149 034	6 610 275,00
Chèvre	332 779	20 387	45 790	11 182	110 251	520 389,00
Brebis	592 293	61 151	36 928	24 841	78 696	793 909,00
Chamelle	15 080	2 924	8 933	1 098	26 330	54 365,00
Total	3 354 704,00	231 151,00	2 591 651,00	1 437 121,00	364 311,00	7 978 938,00

FAOSTAT, 2022

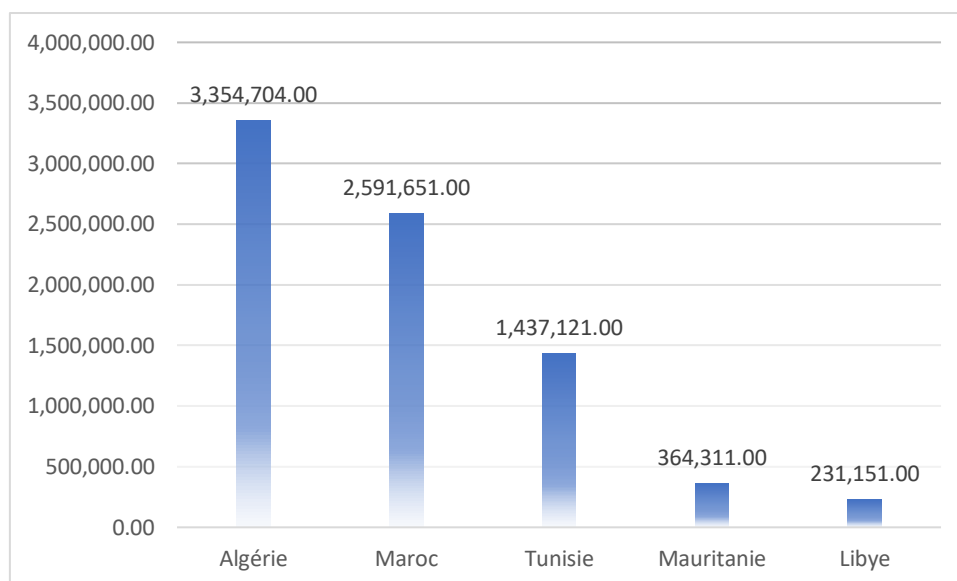


Figure 2 : La production laitière (tonne) au Maghreb en 2020 (FAOSTAT, 2022)

III.3. Aperçu sur la production laitière en Algérie

En 2022, la production nationale du lait était de 3,3 millions de tonnes réparties entre des différentes espèces animales élevées en Algérie (vache, chèvre, brebis et Chamelle). Les vaches sont les plus productrices laitières (2,4 millions de tonnes soit 73% de la production nationale) suivie par le lait de brebis (16%), le lait de chèvre (10%) et enfin le lait de chamelle qui est marginal (0,47%) (Figure 3) (FAOSTAT, 2024).

En 2020, les besoins de consommation en lait et produits laitiers en Algérie, se chiffrent à 5 millions de tonnes par an dont 70% sont couverts par la production locale. Notre pays est le premier consommateur de produits laitiers en Afrique du Nord (Agence Ecofin, 2020).

La disponibilité laitière *per capita* dans notre pays (75 kg/habitant/an) est loin de celle enregistrée dans le monde (111,90 kg/habitant/an), mais supérieure à la disponibilité théorique enregistrée dans le continent africain (36,49 kg/habitant/an).

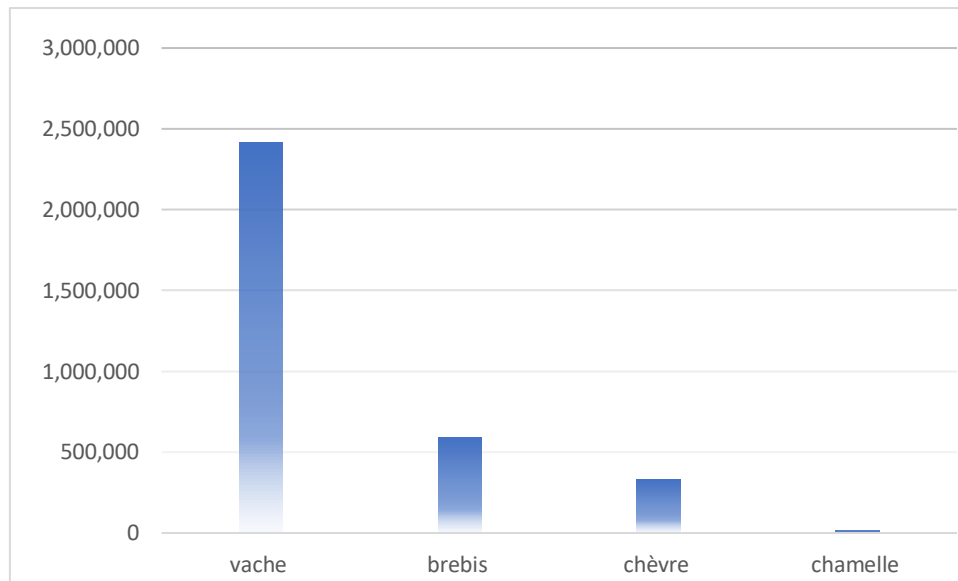


Figure 3 : La production laitière nationale (tonne) en 2022 selon les espèces animales (FAOSTAT, 2024)

III.4. Politique laitière en Algérie

La politique laitière mise en place depuis l'indépendance tente de charpenter la production laitière en équilibrant la modernisation de la filière et l'importation de lait en poudre pour répondre à la demande locale. Bien que la production locale ait bénéficié de ces mesures, les résultats ont été limités, laissant l'Algérie dans une situation critique, avec des pénuries de production nationale et des taux d'intégration extrêmement faibles. Face à l'insécurité alimentaire et à ses répercussions négatives sur l'économie nationale, le pays a été contraint, dans les années 90, de mettre en place une série de politiques visant à accroître la production laitière locale pour atteindre l'autosuffisance (Mamine et al., 2011).

- **Politique adoptée avant la crise alimentaire 2007-2008**

Depuis 1962, l'agriculture algérienne a été caractérisée par une stagnation durable, entraînant de graves déséquilibres dans le développement du pays, et l'industrie laitière n'a pas échappé à cette tendance. En effet, au début de l'indépendance, il fallait de toute urgence compenser la pénurie du lait face à une demande croissante. Pour y remédier, l'Etat a lancé un programme d'amélioration de la production locale (Bellil et Boukri, 2021), visant à (Bencharif, 2001) :

- Améliorer la consommation du lait.
- Satisfaire les besoins de la population en s'appuyant sur deux instruments principaux :
 1. Subvention du prix à la consommation.

2. Importation d'importantes quantités de poudre de lait.

- **Politique adoptée après la crise alimentaire 2007-2008**

Contraint par des chocs extérieurs liés à une forte volatilité des prix mondiaux, l'état a lancé une nouvelle politique laitière. Cette politique vise à renforcer un double objectif : réduire les importations de lait en poudre et développer la production laitière locale, dans le cadre de la politique de sécurité alimentaire. La mise en œuvre de ces objectifs a été confiée à l'Office National Interprofessionnel du Lait (ONIL). L'intervention budgétaire de l'État, dédiée à la régulation du marché laitier et au développement de la production locale de lait cru, a sensiblement ajusté l'allocation des ressources financières. Le budget est divisé en deux grandes parties : la première est intégrée au budget agricole général pour le développement de la production laitière locale, avec des contrats rédigés par l'Agence des Services Agricoles (DSA) entre les éleveurs et les exploitations laitières. La deuxième partie est gérée par l'ONIL, qui assure l'importation de lait en poudre pour les produits laitiers agréés pour la production de lait pasteurisé en sachet (LPS) et accorde des primes incitatives aux acteurs travaillant sur le terrain (Makhlouf et Montaigne, 2016).

- **Le soutien des prix à la consommation**

Le dernier décret exécutif fixant les prix du lait en sachet subventionné en Algérie a été publié dans le journal officiel n° 33. Ce texte détaille les prix du lait pasteurisé conditionné en sachet depuis la production jusqu'à la distribution. Le nouveau décret exécutif n°22-186 du 15 mai 2022 complète celui du 12 février 2001. Il s'applique spécifiquement au lait partiellement écrémé pasteurisé subventionné et conditionné en sachet. Selon ce décret, le prix de vente du litre de lait à la sortie de l'usine est fixé à 21 dinars. À ce prix s'ajoute une marge de distribution de gros de 2 dinars par litre de lait. Les grossistes vendront ensuite le sachet aux détaillants à 23 dinars. Les détaillants appliqueront une marge de vente de 2 dinars, portant ainsi le prix final payé par le consommateur à 25 dinars par litre (Décret du 15 mai 2022).

- **Les principaux résultats de la nouvelle politique**

L'analyse de l'efficacité de la nouvelle politique adoptée par l'État révèle des résultats mitigés (Makhlouf et al., 2015) :

- La production de lait local a doublé en une décennie.
- Les industries laitières restent dépendantes du marché mondial pour l'approvisionnement en matières premières.

- Le marché informel, qui gère plus de 75 % de la production nationale, échappe toujours au système d'aide publique.
- La disponibilité de produits laitiers par habitant a augmenté.

En dépit de cette amélioration significative de la production et de la collecte de lait, l'amont de la filière laitière demeure confronté à de fortes contraintes qui limitent sa performance globale.

IV.1. Zone d'étude

L'étude a été menée dans douze daïras de la wilaya de Tizi-Ouzou, comme illustré dans la figure 4. Pour l'enquête de la communauté urbaine, les daïras de Azazga, Mekla, Tizi-Ouzou, Tizi Rached, Larbaa Nath Irathen, Ouaguenoun, et Tizgirt ont été sélectionnées. Quant à l'enquête de la communauté rurale, elle a été réalisée dans les daïras de Azeffoune, Aït Douala, Bouzguen, Draa Ben Khedda, et Ouadhia.

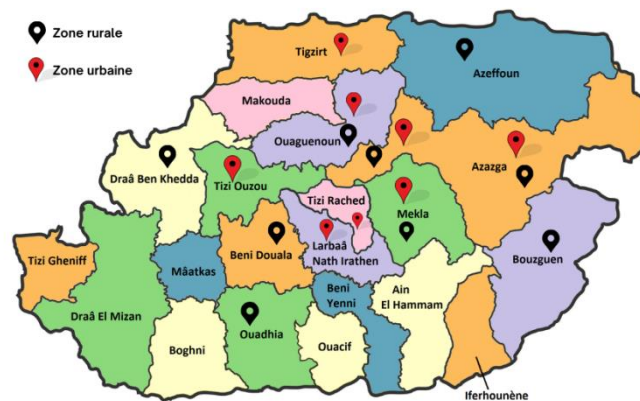


Figure 4 : Zone d'étude de Tizi-Ouzou, indiquant les daïras couvertes par l'enquête

IV.2. Collecte des données

La méthode choisie pour recueillir les informations relatives à la consommation était l'enquête auprès des ménages. Celle-ci a été réalisée à l'aide d'un questionnaire, au travers d'entretiens individuels structurés menés de décembre 2023 à mars 2024 auprès de 60 personnes (30 en milieu urbain et 30 en milieu rural). Les participants, choisis de manière aléatoire, devaient avoir une connaissance approfondie des caractéristiques de consommation de leurs ménages.

IV.3. Description du questionnaire

Le questionnaire comprenait des questions ouvertes et fermées et couvrait les volets suivants :

- Caractéristiques socio-économiques du ménage.
- Caractéristiques de la consommation et de la non-consommation du lait et des produits laitiers, motifs de consommation, ainsi que la liste des produits laitiers consommés.
- Description détaillée de la consommation de chaque produit laitier identifié.
- Niveaux de consommation du lait et des produits laitiers.
- Transformation traditionnelle du lait.

- Commercialisation du lait et des produits laitiers en milieu rural.

Les détails des questions posées se trouvent dans la section "Annexes".

IV.4. Calcul des niveaux de consommation

Pour des besoins statistiques, il peut être utile de comparer des quantités de produits laitiers entre elles en les convertissant en quantités équivalentes de lait. Pour ce faire, des coefficients de conversion sont utilisés. Ces coefficients permettent de remplacer une quantité donnée de produits laitiers par une quantité équivalente de lait, en évaluant la quantité de lait nécessaire à la fabrication des produits concernés. Les équivalents laits les plus couramment utilisés sont basés sur la matière sèche (Meyer et Duteurtre, 1998) :

- Lait cru : 1
- Lait pasteurisé : 1
- Lben : 1
- Rayeb : 1
- Yaourt : 1
- Fromage : 2 pour fromages frais et 4,4 pour les fromages secs
- Beurre : 6,6

La quantité de lait et de produits laitiers consommés à l'échelle du ménage par an est calculée comme suit : quantité consommée par semaine * coefficient de conversion pour chaque type de produit * 52. Pour déterminer la quantité consommée par individu, la valeur obtenue par ménage est divisée par le nombre d'individus dans la famille enquêtée.

IV.5. Traitement statistique des données

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (version 3.1.1). Des statistiques descriptives simples (effectifs, fréquences, moyennes, erreurs standard) ont été utilisées pour analyser les variables étudiées. Les différences entre les fréquences ont été testées à l'aide du test du Chi-Carré ou du test exact de Fisher. Les différences entre les niveaux de consommation ont été évaluées à l'aide de l'ANOVA à un facteur.

Rappel sur les objectifs de l'étude

De manière générale, la consommation d'une denrée alimentaire est influencée par plusieurs facteurs, tels que le lieu de résidence, le revenu, le prix des produits, les variations saisonnières, les habitudes alimentaires, la disponibilité des produits, le goût, et l'hygiène, entre autres (Broutin et al., 2002; Corniaux et al., 2005; Pale, 2006).

Dans ce travail, nous avons pris en considération le facteur de variation « le lieu de résidence ou milieu » afin de comprendre et de caractériser le comportement du consommateur vis-à-vis du lait et des produits laitiers. Deux communautés distinctes de la société ont été étudiées : les milieux urbains et ruraux.

V.1. Caractéristiques socio-économiques

Cette enquête a été réalisée auprès de deux types de familles : urbaines, avec une moyenne de $4,77 \pm 1,79$ personnes, et rurales, avec une moyenne de $5,1 \pm 1,77$ personnes. Ces chiffres sont inférieurs à ceux d'une étude antérieure menée dans la région steppique de Laghouat, où les familles urbaines et rurales comptaient respectivement $6,69 \pm 0,20$ et $6,32 \pm 0,47$ personnes (Laouadi et al., 2022), ainsi qu'à la moyenne nationale de 2011 qui était de 6,02 personnes (ONS, 2014).

La majorité des répondants au questionnaire étaient les parents (80% des répondants en milieu urbain et 76,67% en milieu rural étaient les parents), mais en leur absence, ce sont leurs enfants adultes qui répondaient. En milieu urbain, 40% des répondants étaient des hommes et 60% des femmes, tandis qu'en milieu rural, la répartition était égale entre les sexes (50%). Cette tendance peut s'expliquer par le fait que les parents préfèrent généralement que ce soient les femmes qui répondent aux questions, car elles sont souvent plus informées sur la consommation ménagère. Cela contraste avec les résultats de Laouadi et al. (2022) à Laghouat et Amari et al. (2015) à Guelma, où une dominance masculine a été observée, en raison des traditions et coutumes locales qui limitent la participation des femmes aux interviews.

De plus, plus de la moitié des chefs de ménage dans les deux communautés étaient des salariés, représentant 70% en milieu urbain et 60% en milieu rural. En ce qui concerne le niveau d'éducation, 33,67% des répondants en milieu urbain et 43,33% en milieu rural avaient un niveau universitaire.

V.2. Consommation du lait et des produits laitiers

D'après notre étude, la majorité des foyers, qu'ils soient en zones rurales ou urbaines, consomment du lait et des produits laitiers (96,67% pour les deux types de foyers), sans différence significative entre eux. Ce résultat est proche de celui de Laouadi et al. (2022), qui a trouvé une consommation de 97,87% en milieu urbain et de 100% en milieu rural à Laghouat. Plusieurs raisons expliquent cette forte consommation, notamment les habitudes alimentaires (familles urbaines : 62,09%, familles rurales : 82,76%). D'autres motivations de consommation ont également été notées (voir tableau 03).

Selon Benmalle Y (2023), les consommateurs algériens s'appuient sur le lait et ses dérivés pour compenser le déficit en protéines animales, en raison des prix élevés des viandes. Les qualités nutritionnelles du lait et son coût relativement bas, favorisés par les subventions, ainsi que la croissance démographique, placent l'Algérie au premier rang maghrébin en matière de consommation de produits laitiers avec près de 157 kg/habitant/an (Lazereg et al., 2020), soit une demande moyenne de plus de 5 milliards de litres par an.

La gamme de produits laitiers consommée est très diversifiée : lait cru, lait pasteurisé ou UHT, petit lait (lben), lait caillé (raïb), yaourt et fromage. Nous avons constaté que le beurre d'origine animale est totalement absent du régime alimentaire des familles enquêtées, contrairement aux zones rurales de Laghouat (Laouadi et al., 2022) et de Souk Ahras (Mamine et al., 2016), où ce type de produit laitier est largement présent dans le régime alimentaire de la population enquêtée.

Tableau 3 : La consommation du lait et des produits laitiers en milieu urbain et rural

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur <i>P</i>
		Familles urbaines N= 30	Familles rurales N=30	
Consommation	Non Oui	3,33 96,67	3,33 96,67	<i>ns</i>
Motifs de consommation	Source de calcium	20,70	10,35	/
	Richesse et biens fait pour la santé	10,36	13,8	
	Habitude alimentaire	62,09	82,76	
	Aliment aimé	10,35	24,14	
Types de produits laitiers consommés	Lait cru	40	46,67	/
	Lait pasteurisé ou UHT	100,00	60,00	
	Lait caillé (raib)	83,33	93,33	
	Petit lait (lben)	93,33	13,33	
	Yaourt	96,67	100,00	
	Fromage	100,00	100,00	

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, *ns*: non significative; * : $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$

V.2.1. Lait cru ou frais

Les résultats du tableau 04 montrent les pourcentages de consommation de lait cru parmi les familles urbaines et rurales. Nous avons observé que les ménages ruraux et urbains ont presque un taux de consommation de lait frais égal (46,67% pour les familles rurales et 40% pour les familles urbaines), ce qui se traduit par une différence non significative. En revanche, à Laghouat, Laouadi et al. (2022) ont montré une différence significative entre les deux milieux, avec un taux de 42,55% pour les familles urbaines et de 100% pour les familles rurales. Masna et Mazouzi (2022) ont également signalé un pourcentage de 88,46% pour les ménages ruraux et de 52,81% pour les ménages urbains. Cela pourrait s'expliquer par le nombre réduit de familles rurales possédant des élevages dans la région enquêtée, contrairement aux régions steppiques arides et semi-arides comme Laghouat, où l'élevage est dominant.

Quant à l'origine du lait cru consommé (Tableau 4), la différence était hautement significative entre les deux régions ($p < 0,001$), avec 83,33% du lait produit localement pour les familles urbaines contre 92,86% pour les familles rurales. Nos résultats montrent que le lait de chèvre (58,33%) est le plus consommé dans les ménages urbains, suivi du lait de vache (50%). Dans les familles rurales, le lait de vache est le plus consommé (78,57%), suivi du lait de chèvre (42,86%). Contrairement aux travaux de Laouadi et al. (2022) et de Masna et Mazouzi (2022) à Laghouat, qui ont trouvé que le lait cru de vache est le plus consommé par les familles urbaines

(82,5% et 68,09% respectivement pour les deux études) et que le lait de chèvre est le plus consommé par les familles rurales (77,42% et 82,61% respectivement).

Les familles urbaines consomment les deux types de lait cru (vache et chèvre) en raison de leur disponibilité sur le marché formel (les crèmeries). Pour les familles rurales, le lait de vache est le plus consommé en raison de l'élevage bovin abondant dans la région de Kabylie.

Dans les deux régions, nous n'avons pas enregistré de consommation de lait de chamelle et de brebis (0%), car il n'est pas abondant sur le marché. De plus, le lait ovin n'est pas consommé en raison de croyances populaires selon lesquelles il pourrait induire un retard mental chez les enfants.

Tableau 4 : Différence de consommation du lait cru entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur <i>P</i>
		Familles urbaines N=30	Familles rurales N=30	
Consommation	Oui	40,00	46,67	ns
	Non	60,00	53,33	
Provenance	Local	83,33	92,86	***
	Acheté	25,00	7,14	
Espèce animale	Vache	50,00	78,57	/
	Chèvre	58,33	42,86	
	Brebis	0,00	0,00	
	Chamelle	0,00	0,00	

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

V.2.2. Lait pasteurisé ou stérilisé

Le tableau 5 montre que tous les ménages urbains consomment du lait pasteurisé, contrairement aux familles rurales qui ne le consomment qu'à 60%, une différence hautement significative ($p < 0,001$). Nos résultats pour les familles rurales de la wilaya de Tizi-Ouzou sont supérieurs à ceux rapportés par Masna et Mazouzi (2022) (25%) et Laouadi et al. (2022) (22,58%) dans la wilaya de Laghouat. Cette différence est due à la disponibilité du lait pasteurisé dans la wilaya de Tizi-Ouzou, même dans ses régions rurales, contrairement à la wilaya de Laghouat, où les régions steppiques sont difficiles d'accès. De plus, les familles rurales de Laghouat disposent d'élevages qui leur fournissent du lait cru, suffisant pour subvenir à leurs besoins alimentaires en lait et produits dérivés.

Dans les deux régions, rurale et urbaine, et dans les deux wilayas (Tizi-Ouzou et Laghouat), le lait pasteurisé est exclusivement acheté sur le marché formel, avec une fréquence de consommation de 1 à 2 fois par jour. Ce marché propose le lait pasteurisé sous deux formes : le lait en sachet pasteurisé subventionné par l'État et le lait stérilisé sous différentes marques (UHT).

Tableau 5 : Différence de consommation du lait pasteurisé ou UHT entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur <i>P</i>
		Familles urbaines N=30	Familles rurales N=30	
Consommation	Oui	100,00	60,00	***
	Non	0,00	40,00	
Provenance	Local	0,00	0,00	ns
	Acheté	100,00	100,00	

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

V.2.3. Lait caillé (Raïb)

Nos résultats concernant le lait caillé (Raïb) montrent que la différence de consommation entre les ménages urbains et ruraux n'est pas significative (83,33% et 93,33% respectivement), en raison de son intégration dans les habitudes alimentaires et culinaires de la population enquêtée. Contrairement à nos résultats, Masna et Mazouzi (2022) constatent qu'à Laghouat, le lait caillé n'est pas un produit très prisé et est consommé occasionnellement (32,58% en zones urbaines et 28,85% en zones rurales). Le même constat a été enregistré dans l'étude de Laouadi et al. (2022).

Concernant la provenance du Raïb, les familles urbaines l'achètent à 100% sur le marché formel, sous forme de sachets ou de bouteilles, avec une minorité (20%) qui le produit également localement. De même, les familles rurales l'achètent à 92,86% et le produisent localement à 35,71%. La différence entre la provenance du lait caillé dans les deux régions est significative ($p < 0,01$). Cela diffère des travaux de Laouadi et al. (2022) à Laghouat, où 91,53% des ménages urbains achètent le Raïb et 95,24% des familles rurales le fabriquent traditionnellement.

Tableau 6 : Différence de consommation du lait caillé « Raib » entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur P
		Familles urbaines N=30	Familles rurales N=30	
Consommation	Oui	83,33	93,33	ns
	Non	16,67	6,67	
Provenance	Local	20,00	35,71	**
	Acheté	100,00	92,86	

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

V.2.4. Petit lait (Lben)

Entre les familles urbaines et rurales, celles urbaines consomment davantage le petit lait (Lben), avec 93,33% contre 13,33%. (Tableau 7) Contrairement aux résultats de Masna et Mazouzi (2022), qui ont signalé un taux de consommation élevé de Lben dans les deux régions (familles urbaines : 77,53%, familles rurales : 98,08%), ainsi que Laouadi et al. (2022) où 96,77% des ménages ruraux et 81,91% des ménages urbains consomment ce produit. Ce constat est justifié par le fait que le Lben est un aliment important pour les ménages ruraux de la région de Laghouat.

Par ailleurs, ce produit est acheté sur le marché formel à 100% par les familles urbaines et à 92% par les familles rurales, sans différence significative entre les deux zones (Tableau 7). Concernant les ménages urbains, Laouadi et al. (2022) ont également constaté que la majorité l'achète (89,61%), tandis que dans les ménages ruraux, le Lben est principalement consommé en tant que produit local.

Tableau 7 : Différence de consommation du « Lben » entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur P
		Familles urbaines N=30	Familles rurales N=30	
Consommation	Oui	93,33	13,33	***
	Non	6,67	86,67	
Provenance	Local	7,14	12,00	ns
	Acheté	100,00	92,00	

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

V.2.5. Yaourt

Selon notre enquête, le yaourt est un produit largement consommé, que ce soit dans les régions rurales (100%) ou urbaines (96,67%), sans différence significative. En revanche, Masna et Mazouzi (2022) et Laouadi et al. (2022) ont trouvé une différence hautement significative entre la consommation de yaourt dans les deux milieux de la région de Laghouat, où il est moins consommé en milieu rural. Cela s'explique par le fait que les familles rurales des régions steppiques n'ont pas un accès permanent à ce type de produit laitier. À Tizi-Ouzou, le yaourt est considéré comme un dessert essentiel, sa présence dans les ménages est indispensable. Boubchir (2012) confirme cette importance, en soulignant que le yaourt est un produit de base dans le monde entier en raison de sa richesse en nutriments.

Concernant la provenance du yaourt, il y a une légère différence entre les deux communautés: 100% des familles, qu'elles soient urbaines ou rurales, achètent le yaourt. Cependant, 20,69% des familles urbaines et 10% des familles rurales le produisent également à la maison.

Tableau 8 : Différence de consommation du lait fermenté « Yaourt » entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur <i>P</i>
		Familles urbaines N=30	Familles rurales N=30	
Consommation	Oui	96,67	100,00	ns
	Non	3,33	0,00	
Provenance	Local	20,69	10,00	*
	Acheté	100,00	100,00	

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; *: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$

V.2.6. Fromage industriel

Le tableau 9 montre que la consommation de fromage est généralisée parmi tous les foyers de la wilaya de Tizi-Ouzou, qu'ils soient en région urbaine ou rurale. Cela contraste avec les données de Masna et Mazouzi (2022) et Laouadi et al. (2022), qui ont rapporté une consommation de fromage plus importante dans les régions urbaines que rurales.

En ce qui concerne la provenance du fromage, toutes les familles l'achètent sur le marché formel. Cependant, elles le transforment également à domicile, avec 26,67% des familles urbaines et 20% des familles rurales produisant leur propre fromage.

Tableau 9 Différence de consommation du fromage entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur <i>P</i>
		Familles urbaines N=30	Familles rurales N=30	
Consommation	Oui	100,00	100,00	<i>ns</i>
	Non	0,00	0,00	
Provenance	Local	26,67	20,00	<i>ns</i>
	Acheté	100,00	100,00	

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

V.3. Niveau de consommation

Les résultats du tableau 10 montrent les niveaux de consommation en kilogrammes équivalent lait par ménage et par individu dans les milieux urbain et rural, pour le lait et ses dérivés. Une différence significative a été enregistrée entre les deux communautés pour le lait cru, le lait pasteurisé et le petit lait (Lben), mais pas pour le lait caillé (Raib), le yaourt et le fromage. Concernant la consommation totale en kg équivalent lait par individu et par an, les familles urbaines consomment plus avec une moyenne $171,83 \pm 126,89$ kg, contre $139,10 \pm 63,90$ kg pour les familles rurales, malgré que la différence ne fût pas significative.

Contrairement, l'étude de Masna et Mazouzi (2022) a relevé une différence hautement significative dans la consommation totale en kg équivalent lait par individu et par an ($P < 0,001$), avec des quantités nettement plus élevées en milieu rural ($361,52 \pm 164,83$ kg) par rapport au milieu urbain ($185,18 \pm 134,63$ kg). Cette différence s'explique par un taux élevé d'autoconsommation, une fréquence de consommation élevée (plusieurs fois par jour), et l'absence de chaîne de commercialisation du lait dans la région de Laghouat. La consommation de produits laitiers en milieu rural à Laghouat dépasse largement celle de la wilaya de Tizi-Ouzou. Cela peut être justifié par l'absence de chaînes de commercialisation du lait à Laghouat, et par la consommation de produits laitiers locaux tels que le beurre (zebda) et le lait en poudre, qui ne sont pas courants dans notre région d'étude (0%).

Selon Srairi et al. (2013), la consommation de lait et de produits laitiers en Algérie a augmenté de 100 L/habitant/an de 1962 à 2010. Les recommandations de l'OMS et de la FAO préconisent

une consommation moyenne de 90 kg équivalents lait par an (Haug et al., 2007), ce qui est inférieur à nos résultats et reflète une alimentation lactée suffisante.

Le produit le plus consommé par individu par an, tant en milieu urbain que rural, est le lait pasteurisé, avec $97,61 \pm 69,5$ kg pour les urbains et $69,56 \pm 53,47$ kg pour les ruraux. Nos résultats dépassent ceux de Masna et Mazouzi (2022), qui ont rapporté une consommation de $49,15 \pm 56,46$ kg en milieu urbain et de $17,01 \pm 36,44$ kg en milieu rural.

À l'échelle africaine, la moyenne enregistrée à Tizi-Ouzou est plus élevée que celle des autres pays africains. Les laits et produits laitiers n'occupent pas une place prépondérante dans la ration alimentaire africaine (moyenne = 17,5 kg/habitant/an ; en zone rurale du Sénégal = 21,5 kg équivalent lait/habitant/an ; au Mali = 23 kg/habitant/an ; en Éthiopie = 16 kg/habitant/an ; au Burkina Faso = 12,6 kg/habitant/an). Le consommateur africain ne dispose pas de revenus suffisants pour avoir un accès satisfaisant aux laits et produits laitiers (Metzger et al., 1995).

Au Maghreb, nos valeurs sont nettement supérieures à celles de la Tunisie (62,2 kg/habitant/an en zone urbaine et 81,4 kg/habitant/an en zone rurale) (Khaldi et Naili, 2001) et du Maroc (moyenne de 82 ± 38 kg/habitant/an dans la ville de Rabat) (Sraïri et Karbab, 2010). La similarité des niveaux de consommation entre le Maroc et la Tunisie s'explique par des habitudes alimentaires comparables, incluant la consommation de thé comme boisson principale, des régimes à base de céréales et peu riches en protéines animales, ainsi que des niveaux de revenus moyens similaires (Sraïri et Karbab, 2010).

Tableau 10 : Niveaux de consommation en kg équivalent lait dans le milieu urbain et rural

Types de produits laitiers	Coef de Conv en Kg équiv lait	Quantité consommée par ménage (Kg/Ménage/an)		Quantité consommée par individu (Kg/individu/an)		ANOVA 1 facteur
		Familles urbaines N=30	Familles rurales N=30	Familles urbaines N=30	Familles rurales N=30	
Lait cru	1	29,35 ± 132,42	85,41 ± 235,33	7,30 ± 27,79	13,93 ± 34,38	*
Lait pasteurisé	1	441,79 ± 297,79	349,27 ± 281,17	97,61 ± 69,5	69,56 ± 53,47	***
Lben	1	82,07 ± 143,57	60,53 ± 143,19	26,57 ± 67,68	10,28 ± 18,52	**
Raib	1	39,47 ± 68,33	65,80 ± 141,77	8,76 ± 12,20	11,18 ± 17,46	ns
Yaourt	1	738,43 ± 429,51	797,87 ± 401,46	18,25 ± 13,98	16,79 ± 9,19	ns
Fromage	4,2	29,35 ± 132,42	81,87 ± 74,92	13,34 ± 72,32	15,76 ± 12,86	ns
Total de consommation kg équivalent lait/individu/an				171,83 ± 126,89	139,10 ± 63,90	ns

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

V.4. Produits laitiers traditionnels

Les résultats montrent qu'il n'existe pas de différence significative entre la transformation traditionnelle des produits laitiers par les familles urbaines et rurales à Tizi-Ouzou, contrairement aux résultats trouvés dans la région semi-aride de Laghouat par Laouadi et al. (2022) et Masna et Mazouzi (2022), où les familles rurales préfèrent consommer des produits laitiers faits maison. Cette différence peut s'expliquer par des modes de vie et des habitudes alimentaires différents entre les deux régions (Laghouat et Tizi-Ouzou).

Les motifs de transformation du lait varient d'une famille à l'autre, mais la plupart des ménages enquêtés le font pour diversifier leurs produits laitiers (77,78% des familles urbaines et 75% des familles rurales). En revanche, les familles rurales à Laghouat transforment traditionnellement le lait en cas d'excès de production et par habitude alimentaire (68,42% et 26,31% respectivement) (Masna et Mazouzi, 2022).

Les produits laitiers artisanaux enregistrés comprennent Lben, Raib, fromage et yaourt. Le fromage est le plus fabriqué chez les familles urbaines (30%), tandis que pour les familles rurales, le lait caillé et le fromage sont les plus produits (23,33% chacun). À Laghouat, en revanche, on trouve d'autres produits artisanaux tels que Zebda, D'hen, Djben, Klila, Lben et Raib (Masna et Mazouzi, 2022).

Tableau 11 : Transformation traditionnelle du lait en produits laitiers entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur P
		Familles urbaines N= 30	Familles rurales N=30	
Transformation traditionnelle	Oui	30,00	40,00	ns
	Non	70,00	60,00	
Motifs de transformation traditionnelle	Excès de lait	0,00	16,66	/
	Diversification	77,78	75,00	
	Meilleur goût	11,11	0,00	
	Biens fait	11,11	8,33	
Liste des produits laitiers transformés	Lben	3,33	13,33	/
	Raib	23,33	23,33	
	Yaourt	23,33	13,33	
	Fromage	30	23,33	

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; *: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$

V.5. Caractéristiques de consommation

Le tableau 12 met en lumière plusieurs caractéristiques de la consommation de lait et de ses dérivés parmi les ménages urbains et ruraux. Les résultats montrent que, pour diverses raisons, principalement pour éliminer les micro-organismes pathogènes potentiellement nuisibles à la santé humaine, toutes les familles urbaines consomment le lait après ébullition. En revanche, 76,92% des familles rurales font de même, tandis que le reste le consomme sans ébullition après l'avoir transformé en lait caillé. Selon Laouadi et al. (2022), la consommation de lait non bouilli est courante chez les personnes possédant leurs propres élevages, qui ont confiance en la qualité du lait produit localement. Le risque associé à la consommation de lait ou de produits laitiers non bouillis inclut des infections telles que la tuberculose, la brucellose, la salmonellose, *Escherichia coli* productrice de toxines, *Campylobacter*, etc.

En ce qui concerne les méthodes de consommation du lait, tous les ménages urbains le consomment avec du café (100%), et la majorité d'entre eux accompagnent le couscous et le pain traditionnel avec du lait caillé ou du petit lait (96,67% pour les deux façons). Pour les familles rurales, ces pourcentages sont de 100% pour le couscous et le pain traditionnel.

La quasi-totalité des familles urbaines et rurales consomment le lait et les produits laitiers à domicile, avec une consommation hors domicile rare (Tableau 11).

Concernant le lait le moins consommé, le lait de chèvre arrive en tête, 90% des familles urbaines et rurales déclarant le consommer très rarement. Cela s'explique par le fait que les ménages urbains ne l'apprécient généralement pas et qu'il n'est pas disponible sur le marché. De plus, les familles rurales le consomment rarement car il est cher et peu apprécié, étant principalement destiné à la transformation en produits fromagers. Le lait de chamelle et de brebis est rarement mentionné car il est presque inexistant dans la région.

Tableau 12 : Caractéristiques de consommation du lait et des produits laitiers entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur P
		Familles urbaines N=30	Familles rurales N=30	
Mode de consommation	Avec ébullition Sans ébullition	100,00 0,00	76,92 23,08	***
Manière de consommer	Seul Avec du café Avec des dattes Avec des pains traditionnels Avec du couscous	76,67 100,00 83,33 96,67 96,67	70,00 96,67 96,67 100,00 100,00	/
Lieu de consommation	Au foyer Hors foyer	100,00 16,67	100,00 23,33	/
Lait de l'espèce animale rarement consommé	Lait camelin Lait caprin Lait ovin Lait bovin	0,00 90,00 0,00 10,00	0,00 90,00 6,67 3,33	/

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$

V.6. Commercialisation du lait et des produits laitiers par la communauté rurale

Le tableau 13 met en lumière que la majorité des familles rurales qui possèdent un élevage commercialisent leur lait (80%), tandis que les autres préfèrent le consommer eux-mêmes ou le partager avec des amis et voisins (20%). De plus, 80% des familles vendent leur surplus de lait sur le marché formel. Les éleveurs justifient souvent leur décision de ne pas vendre le surplus par la nécessité de nourrir les petits animaux, notamment dans les élevages destinés à l'engraissement.

En comparaison, à Laghouat, Masna et Mazouzi (2022) indiquent que seulement 22,72% des éleveurs vendent leur surplus de lait, principalement de manière informelle. Une grande partie préfère offrir leur excès de lait (77,42%), souvent en raison de l'absence de permis de vente (6,45%) ou de difficultés d'accès aux moyens de transport nécessaires (16,13%). Les produits laitiers traditionnels sont généralement autoconsommés et rarement vendus de façon informelle.

Cela montre que le marché laitier à Tizi-Ouzou est principalement formel, axé sur la production et l'industrialisation. Cette orientation est reflétée par le fait que Tizi-Ouzou se classe deuxième en Algérie pour la collecte de lait et cinquième pour la production laitière. En 2020, la

production laitière régionale a atteint 120,905 millions de litres, avec un effectif de 30,949 vaches laitières exploitées (Benmallem Y., 2023).

Tableau 13 : Commercialisation du lait dans le milieu rural

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)
Commercialisation	Oui	80,00
	Non	20,00
Destination du lait en excès produit localement	Don	40,00
	Vendu de façon formelle	80,00
Raisons de non commercialisation	Destiné à l'alimentation des petits animaux	20,00

Stat: signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns: non significative; * : $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$

Au terme de cette étude, nous concluons que le lait et les produits laitiers jouent un rôle essentiel dans l'alimentation quotidienne des familles de Tizi-Ouzou, qu'elles résident en milieu urbain ou rural. Les résultats obtenus ont permis de mettre en lumière plusieurs points clés :

- Le lait et les produits laitiers occupent une place prépondérante dans l'alimentation des habitants de Tizi-Ouzou.
- Une variété de produits laitiers, qu'ils soient traditionnels ou industriels, est consommée par les familles urbaines et rurales, incluant le lait cru ou frais, le lait pasteurisé ou stérilisé UHT, le lait caillé (Rayeb), le petit-lait (Lben), le yaourt et le fromage.
- Les niveaux de consommation exprimés en kg équivalent lait par personne et par an ne présentent pas de différences significatives entre les communautés rurales et urbaines.
- Il n'y a pas de différence significative non plus dans les pratiques de transformation du lait en produits dérivés entre les deux communautés.
- Le lait de chamelle et de brebis est absent du régime alimentaire des deux communautés en raison de leur indisponibilité sur le marché.
- La majorité des familles rurales possédant un élevage commercialisent leur lait, ce qui témoigne d'un marché laitier à Tizi-Ouzou principalement formel, axé sur la production et l'industrialisation.

Ces conclusions répondent efficacement à la question initiale posée dans l'introduction. Elles soulignent l'absence de disparités significatives de consommation entre les populations urbaine et rurale de la région de Tizi-Ouzou en matière de lait et de produits laitiers. Pour des résultats encore plus représentatifs, il serait bénéfique d'augmenter la taille de l'échantillon à l'avenir.

Références bibliographiques

1. ABOUTAYEB R., (2009) Technologie du lait et dérivés laitiers <http://www.azaquar.com>.
2. Adib, A., & Bertrand, S. (2009). Analyse des risques de transferts de produits phytosanitaires vers le lait. Institut de l'élevage, 7-9.
3. Aissaoui, O., Zitoun, M. et Zidoune, N. (2006). Le fromage traditionnel algérien «Bouhezza». Séminaire d'animation régional. Technologie douce et procédés de séparation au service de la qualité et de l'innocuité des aliments. INSAT-Tunis, Tunisie, 118-124.
4. Aissaoui, O., Zitoun, M. et Zidoune, N. (2006). Le fromage traditionnel algérien «Bouhezza». Séminaire d'animation régional. Technologie douce et procédés de séparation au service de la qualité et de l'innocuité des aliments. INSAT-Tunis, Tunisie, 118-124.
5. Alais, C. 1998. Ciencia de la leche: principios de técnica lechera. 12^a reimpresión ed, CECSA, México.
6. Amari, H., Chellia, S., et Oudaifia, K. (2015). Positionnement des produits laitiers dans le comportement alimentaire du consommateur dans la région de Guelma. Mémoire de Master en Sciences Agronomiques (Production et Technologie Laitières), Université 8 Mai 1945 de Guelma, Algérie, 46p.
7. Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P. et Simpson R. 2002. Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait. Science et technologie du lait : transformation du lait. Fondation de Technologie Laitière du Québec. Inc. Ed. Presses Internationales Polytechnique, Québec, Canada.. 600
8. Barbano D.M., et al. Hydrolyse médiée par l'acétyl estérase d'esters d'acétate de résidus d'acide D-glucuronique du xylane dans le lait bovin. Journal des sciences laitières. 2013. 96(4):2275-84.
9. Bellil, K. et Boukrif, M. (2021). Les réformes de la filière lait en Algérie: Bilan et perspectives. Les cahiers du CREAD, 37(2), 129-157.
10. Bencharif, A. (2001). Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: état des lieux et problématiques. Options Méditerranéennes, Ser B, 32, 44

11. Bendimerad, N. (2013). Caractérisation phénotypique technologique et moléculaire d'isolats de bactéries lactiques de laits crus recueillis dans les régions de l'Ouest Algérien. Essai de fabrication de fromage frais type «Jben». Essai de fabrication de fromage frais type «Jben. Thèse de Doctorat en microbiologie, Université ABOUBEKR BELKAID de Tlemcen, Algérie, 162p.
12. Bendimerad, N. (2013). Caractérisation phénotypique technologique et moléculaire d'isolats de bactéries lactiques de laits crus recueillis dans les régions de l'Ouest Algérien. Essai de fabrication de fromage frais type «Jben». Essai de fabrication de fromage frais type «Jben. Thèse de Doctorat en microbiologie, Université ABOUBEKR BELKAID de Tlemcen, Algérie, 162p
13. Benkerroum, N. et Tamime, A. Y. (2004). Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale. Food Microbiology, 21(4), 399-413.
14. Benkerroum, N. et Tamime, A. Y. (2004). Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale. Food Microbiology, 21(4), 399-413
15. Benmallem Remane Yakout, (2023). Influence de quelques facteurs de production sur la qualité du lait et son aptitude fromagère. Thèse de doctorat en sciences agronomiques, ENSA, El-Harrach, Algérie. 1
16. Bidot Fernández, A. (2017). Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica. Revista de Producción Animal 29, 32-41.
17. Bosset, J. O., Albrecht, B., Badertscher, R. (2000). Caractéristiques microbiologiques, chimiques et sensorielles de lait, de caillés et de fromage de chèvre de type F6mlaggini (buxion, robiola) et Foermagella. Péd . LAIT. France: C N R S, 2000, 95 (5) :546-580
18. Boubchir-Ladj K. (2012). Effet de l'enrichissement avec des concentrés de protéines laitières et des paramètres technologiques sur la qualité du Yaourt fabriqué à la laiterie Soummam d'Akbou. Mémoire de Magister. Université de Mouloud Mamri Tizi-Ouzou. 100p
19. Chanokphat Phadungath. (2005). Casein micelle structure: a concise review. characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research, 68, 88-113
20. Chilliard Y et Sauvant D. 1987. La sécrétion des constituant du lait. In : INRA-CEPIL. Le lait, Matière premier de l'industrie laitière. Paris. P13-26
21. Chilliard, Y . (1996). Caractéristiques biochimiques des lipides du lait de chèvre : comparaison avec les laits de vache et humain. Intérêts nutritionnel et diététique du lait de

chèvre. Actes du colloque : Le lait de chèvre, un atout pour la santé, INRA. Niort, France, 51-65.

22. Codex Alimentarius. (1999). Norme générale pour l'utilisation de termes de laiterie CODEX STAN 206-1999. Pp :1-4.
23. COLLIN JC., KOKELAAR A., ROLLET-REPECAUD O. et DELACOIX-BUCHET A. (1991). Dosage des caséines du lait de vache par électrophorèse et par chromatographie liquide rapide d'échange d'ions (FPLC) : Comparaison des résultats. Lait, 71, 339-350.
24. DAVIAU C., FAMELART M.H., PIERRE A., GOUEDRANCHE H. et MAUBOIS J.L., (2000). Rennet coagulation of skin milk and curd drainage: Effect of pH, casein concentration, ionic strength and heat treatment. Lait, 80 (4): 397-415.
25. Décret n° 22-186 du 15 mai 2022, portant fixation des prix à la production et aux différents stades de la distribution du lait pasteurisé conditionné en sachet, publié dans le journal officiel n°33. <https://www.joradp.dz/FTP/jo-francais/2022/F2022033.pdf>
26. Écofin, A. (2020). Soudan du sud, le pipeline vers Djibouti est déclaré économiquement viable. Agence Écofin, 25 juin.
27. FAOSTAT, (2022). Statistics of Food and Agriculture Organization of the United Nations. Consulté le 15 juin 2023, <https://www.fao.org/faostat/fr/#home>
28. FAOSTAT, (2024). Statistics of Food and Agriculture Organization of the United Nations. Consulté le 15 juin 2024, <https://www.fao.org/faostat/fr/#home>
29. Farkas, J. (2007). Physical methods of food preservation. Food microbiology: fundamentals and frontiers, (Edn. 3), 685-712
30. Farkye N. Contribution des activités enzymatiques du lait à l'affinage des fromages. Revue internationale des produits laitiers. 2003, 13(7) : 641-647.
31. Feliachi Gaucheron F. (2005). The minerals of milk. Reproduction Nutrition and Development, 45, 473-483.
32. Fredot, E. (2006). Connaissance des aliments. Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. 2^{ème} Édition Tec e Doc, Lavoisier, Paris, 397p
33. Griffiths M.W. Le rôle des enzymes du lait dans la détermination de la qualité. Science et technologie laitières. 2016, 15 : 63-71
34. Guiraud Joseph-Pierre., 2012. Microbiologie alimentaire. Paris : Dunod, 2012. pg 652
35. HODEN P., et COULON H., (1991) Composition chimique du lait, [http:// www.2.vet.lyon.fr](http://www.2.vet.lyon.fr).
36. J.P. Ramet-1985 -ETUDE FAO PRODUCTION ET SANTE ANIMALES 48- La fromagerie et les variétés de fromages du bassin Méditerranéen

37. Jaubert, A. 1996. Les vitamines et les nucléotides du lait de chèvre. Intérêts nutritionnel et diététique du lait de chèvre. Actes du colloque : Le lait de chèvre, un atout pour la santé, INRA. Niort, France:81-92.
38. Jeantet, R., Croguennec, T., Mahaut, M., & Schuck, P. Et Brule G.,(2008). Les produits laitiers, 2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier, 1-3. : 9 185p.
39. Jeat-Claude M., Michel P., et Jacques R. 2002. Lait de consommation. Science et technologie du lait : transformation du lait. Fondation de Technologie Laitière du Québec. Inc. Ed. Presses Internationales Polytechnique, Québec, Canada. 277-318
40. Kongo J.M and Malcata F.X, (2016) b. Cheese: Chemistry and Microbiology. In: Encyclopedia of Food and Health. Elsevier 735-740.
41. LAHRECH A ; 2019 : « Aptitudes fromagères du lait de chèvres locales “Makatia, Arbia, M’Zab et naine de Kabylie”. Etude des propriétés fonctionnelles des protéines laitières ». Thèse de doctorat en sciences agronomiques, ENSA, El-Harrach, Algérie.
42. Lamontagne M., Champagne C P., Reitz-Ausseau J., Moineau S., Gardner N., Lamoureux M., Jean J. et Fliss I. 2002. Microbiologie du lait. Science et technologie du lait : transformation du lait. Fondation de Technologie Laitière du Québec. Inc. Ed. Presses Internationales Polytechnique, Québec, Canada. 600pg
43. Laouadi, M., Tennah, S., Aouya, A., et Becheur, M., (2022). Characterization of the consumption of milk and dairy products in the urban and rural areas of Laghouat, Algeria. Plant archives, (22):268-275.
44. LAS., (2011) Le Laboratoire d'Analyse Sensorielle d'Ambatobe-Le laboratoire d'analyse sensorielle pour vos industries agroalimentaire et cosmétique, Direction des recherches technologiques FOFIFA BP 14444,Ambatobe ,Antananarivo 101,<http://www.galys-evaluation sensorielle.fr>
45. Lazereg, M., Bellil, K., Djediane, M., & Zaidi, Z., 2020. La filière lait Algérienne face aux conséquences de la pandémie de la COVID-19. Les cahiers du cread, 36(3), 227-250
46. Le jaouen, J.C. (1986). Composition du lait et de nombreux facteurs, La chèvre. 153. 10-13.
47. Lorient Denis. 2001. Influence des traitements technologiques sur les propriétés nutritionnelles du lait. In : Debry G., 2001. Lait, nutrition et santé. Techniques et Documentation, Paris, pg 6 8 191
48. MAHE MF., MANFREDI E., RICORDEAU G., PIACERE A. et GROSCLAUDE F. (1993). Effets du polymorphisme de la caséine α S1 caprine sur les performances laitières : Analyse intradescendance de boucs de race Alpine. Genetic Science and Evolution, 26, 151- 157.

49. MAHE S. (1997). Valeur nutritionnelle du lait en alimentation humaine. Colloques INRA, 7 novembre, Paris, France.
50. Mahé, S. 1996. Valeur nutritionnelle du lait en alimentation humaine. Intérêts nutritionnel et diététique du lait de chèvre. Actes du colloque : Le lait de chèvre, un atout pour la santé, INRA. Niort, France:9-26.
51. Mahieddine, B., Feknous, N., Farah, M., Dalichaouche, N., Ines, F., Lynda, T., Nadia, M., and Redouane, Z. (2017). Caractérisation du lait de chèvre produit dans la région du Nord-est Algérien. Essai de fabrication du fromage frais. Algerian Journal of Natural Products 5, 492- 506.
52. Makhlouf, M., et MONTAIGNE, E. (2016). La dynamique du marché mondial des produits laitiers. Livestock Research for Rural Development, 28(10)
53. Makhlouf, M., MONTAIGNE, E., et Tessa, A. (2015). La politique laitière algérienne: entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation. New Medit, (1), 12-23
54. Maldonado, S., and Burgos, L. S. (2015). Quality Indices for Goat Milk
55. Mamine, F., Bourbouze, A., et Arbouche, F. (2011). La production laitière locale dans les politiques de la filière lait en Algérie. Cas de la wilaya de Souk Ahras. Livestock research for rural development, 23(1)
56. MARTIN P., 1996 : « La composition protéique du lait de chèvre : ses particularités.
57. Masna F Z et Mazouzi H (2022). Disparité de consommation du lait et des produits laitiers entre le milieu urbain et rural dans la région de Laghouat. Mémoire de master filière sciences alimentaires, Université Amar Thelidji, Laghouat.
58. Mathieu, J. (1997). Ecole nationale des industries du lait et des viandes de la Roche-Sur-Foron. Initiation à la physico-chimie du lait. Ed. Tec & Doc : Lavoisier, Paris. (220 pages).
59. Mechai, A., Debabza, M., et Kirane, D. (2014). Screening of technological and probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from Algerian traditional fermented milk products. International Food Research Journal, 21(6), 2451-2457
60. Mechai, A., Debabza, M., et Kirane, D. (2014). Screening of technological and probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from Algerian traditional fermented milk products. International Food Research Journal, 21(6), 2451-2457.
61. Merigaud, J. P., Lemoine, T., Aguer, D., Beugnot, N., Gillis, J. C., Jouanneau, F., ... et Thireau, F. (2009). Spécification technique de l'achat public laits et produits laitiers. Groupe d'étude des marchés de restauration collective et de nutrition (GEM RCN). Ministère de l'économie de l'industrie et de l'emploi, France, 48p.

62. Merigaud, J. P., Lemoine, T., Aguer, D., Beugnot, N., Gillis, J. C., Jouanneau, F., ... et Thireau, F. (2009). Spécification technique de l'achat public laits et produits laitiers. Groupe d'étude des marches de restauration collective et de nutrition (GEM RCN). Ministère de l'économie de l'industrie et de l'emploi, France, 48p.
63. MORGAN F., V. MASSOURAS T., BARBOSA M., ROSEIRO L., RAVASCO F., KANDARAKIS I., BONNIN V., FISTAKORIS M., ANIFANTAKIS E., JAUBERT G., and RAYNAL- LJUTOVAC k., 2003 : « Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece ». Portugal and France. Small Ruminant Research . 47 : 39 – 49.
64. NEVILLE M.C et JENSEN R.G., (1995) The physical properties of human and bovine milks In JENSEN R., Handbook of milk composition-General description of milks, Academic Press, Inc: 82 (919 pages)
65. Noblet, B. (2012). Le lait: produits, composition et consommation en France. Cahiers de Nutrition et de Diététique, 47(5), 242-249.
66. POINTURIER H., (2003) La gestion matière dans l'industrie laitière, Tec et Doc, Lavoisier, France: 64 (388 pages).
67. Pougheon S., Goursaud J., 2001 : Le lait : caractéristiques physicochimiques, In : Debry G., 2001. Lait, nutrition et santé. Techniques et Documentation, Paris, pg 6 8
68. Pougheon, S. (2001). Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière, Thèse doctorat , université Paul sebatier de toulouse, France
69. Pujol-Dupuy, C., (2004). Accidents alimentaires d'origine bactérienne liés à la consommation de laits et produits laitiers. Thèse de docteur vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire de Lyon, France, NP : 183.
70. Ramet Phadungath. (2005). Casein micelle structure: a concise review. characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research, 68, 88-113
71. RHEOTEST M., (2010) Rhéomètre RHEOTEST® RN et viscosimètre à capillaire RHEOTEST® LK – Produits alimentaires et aromatisants <http://www.rheoest.de/download/nahrungs.fr.pdf>.
72. Seigne, A.C, (1997). Contribution à l'étude de la pasteurisation du lait : faisabilité technique et contrôle de la qualité dans la région de Kolda. Thèse de doctorat. Université Cheikh Anta Diop DAKAR Ecole Inter. Etats Des Sciences et Médecine Vétérinaire E.I.S.M.V. 143p

73. Siar, E. H., (2014). Utilisation de la pepsine de poulet et de la ficine du figuier comme agents coagulants du lait. Mémoire de magister en Sciences Alimentaires, Université Constantine, 76p.
74. St-Gelais D et Tirard-Coolet P., 2002. Fromage. In : Science et technologie du lait : transformation du lait. Fondation de Technologie Laitière du Québec. Inc. Ed. Presses Internationales Polytechnique, Québec, Canada.. 349p
75. St-GELAIS D., OULD BABA A., TURCOT S., 2000 : « Composition du lait de chèvre et aptitude à la transformation. Centre de recherche et de développement sur les aliments : Agriculture et Agroalimentaire » Canada. 2000, pp 1-12.
76. TRUJILLO A. J., CASALS I. and GUAMIS B. (2000). Analysis of major caprine milk proteins by reverse-phase high-performance liquid chromatography and electrospray ionization-masse spectrometry. Journal of Dairy Science, 83, 11-19.
77. VIERLING E., (2003) Aliment et boisson-Filière et produit, 2ème édition, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine:11(270 pages).
78. Wattiaux, M. and W. T. Howard. 2006. Subject: Le lait. Accessed 2005.

Annexes

Thème : Comparaison de la consommation du lait et des produits laitiers entre le milieu urbain et rural dans la wilaya de Tizi-Ouzou

Ménage n :

Date :

Lieu :

Sexe : Homme / Femme

Age :

Profession : Salarié / Retraité / Eleveur / Agriculteur / Commerçant/ Chômeur / Autres :

Salaire : <30.000Da

30.000-60.000

>60.000

Situation familiale : Célibataire / Marié(e)

Nombre de personnes dans le ménage :

Personne répondant au questionnaire :

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?

Si

Oui,

Pourquoi ?

.....

.....

.....

Si

Non,

Pourquoi ?.....

.....

.....
.....

Quel type de produits laitiers consommez-vous le plus ? (classification 1/2/3/4/5/6/7/8/9)

Lait cru	Lait pasteurisé (Préciser le type : en sachet, en boîte)	
Lait en poudre	Lait caillé (Raib)	Yaourt
Petit lait (Lben)	Fromage	Beurre
Autres		
.....		

Si lait cru, il provient de quelle espèce animale ?

Bovin (vache)	Ovin (Brebis)	Caprin (Chèvre)	Camelin (Chamelle)
---------------	---------------	-----------------	--------------------

Pourquoi le choix du lait de cette espèce ?

Quelle espèce vous consommez rarement son lait ? Espèce:

Pourquoi ? (voir en bas)

Jamais goutté

Goutté mais je ne consomme pas car je ne l'aime pas

Goutté mais je ne consomme pas car je n'ai pas eu l'occasion

Je consomme de temps en temps

Je ne consomme pas car ce n'est pas disponible sur le marché

Je ne consomme pas car c'est cher

Autres

.....

.....

Après le choix du produit laitier consommé, préciser d'où il provient ?

Produits	Produit localement	Acheté (commerce)	Les 2
Lait cru			
Lait pasteurisé			
Lait en poudre			
Lait caillé (Raib)			
Petit lait (Lben)			
Yaourt			
Fromage			
Beurre			

Où achetez-vous ces produits laitiers ?

Marché informel

Superette ou alimentation générale

Fréquence et quantité de consommation des produits laitiers (par jour ou par semaine) ?

Lait cru :

Lait pasteurisé (Préciser le type : en sachet, en boîte) :

Lait en poudre :

Lait caillé (Raib) :

Petit lait (Lben) :

Yaourt :

Fromage :

Jben :

Beure :

Autres :.....

.....

Où consommez-vous ce lait ou produits laitiers ?

Au foyer

Hors foyer

Les 2

A combien de dinars estimez-vous votre dépense pour la consommation du lait et des produits laitiers ?

Par jour :

Par semaine :

Par mois :

Que pensez-vous du prix du lait cru ? Préciser

Cher : vache / brebis/ chèvre/ dromadaire

Acceptable : vache / brebis/ chèvre/ dromadaire

Peu cher : vache / brebis/ chèvre/ dromadaire

Que pensez-vous du prix du lait en sachet ?

Cher

Acceptable (moyen)

Peu cher

Que pensez-vous du prix du lait en poudre?

Cher

Acceptable (moyen)

Peu cher

Avez-vous déjà l'occasion de voir le lait et les produits laitiers autres que ceux des vaches dans les supermarchés ? Oui / Non

Si oui, lesquels ?

Listez les produits laitiers fabriqués à la maison

-
-
-

Pourquoi vous transformez le lait ?

Durée de conservation des laits et des produits laitiers fabriqués localement

En matière de saveur, le lait de quelle espèce animale est le plus demandé ?

Le lait cru est consommé ?

Sans ébullition (Pourquoi ?)

Après ébullition (Pourquoi ?)

Le lait est consommé :

Seul

Avec du café

Avec des dattes

Avec du pain traditionnel

Avec du couscous

Les familles rurales ayant des élevages

Taille de l'élevage : Total et nombre de femelles en production laitière

Vache :

Chèvre :

Brebis :

Chamelle :

En cas de familles rurales ayant des élevages, quelle est la quantité journalière globale du lait produite pour chaque espèce ?

Vache :

Chèvre :

Brebis :

Chamelle :

Pour chaque espèce animale, précisez la race qui produit le plus de lait (performance journalière individuelle)

Vache :

Chèvre :

Brebis :

Chamelle :

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

Don

Commercialisation

Autre

Pourquoi, malgré l'excès de production, vous ne commercialisez pas ce lait ?

Les produits laitiers traditionnels sont :

Fabriqués dans le ménage

Achetés dans le commerce

Listez les produits laitiers fabriqués traditionnellement

-
-
-
-
-

Mode de conservation du lait et des produits laitiers

A l'air libre

Au réfrigérateur

Le colostrum (Lba) est-il consommé ?

Si oui, pourquoi ?

Si non, pourquoi ?

Le lait produit dans les ménages est destiné à :

Autoconsommation

Vendu de façon informelle

Destiné aux industriels

La famille rurale consomme le lait industriel ?

Si oui, pourquoi ?

Si non, Pourquoi ?

Les animaux producteurs du 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 du 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 ou vous achetez le lait en pots
vendus dans le commerce ?

Si par un lait d'une espèce animale, pourquoi ?

Si par un lait de commerce, pourquoi ?