

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية

Institute of Veterinary
Sciences

جامعة البليدة 1

University Blida-1



Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Consommation de lait et produits laitiers dans le
milieu urbain et rural dans la région de Laghouat**

Présenté par

Bensalah Khadra

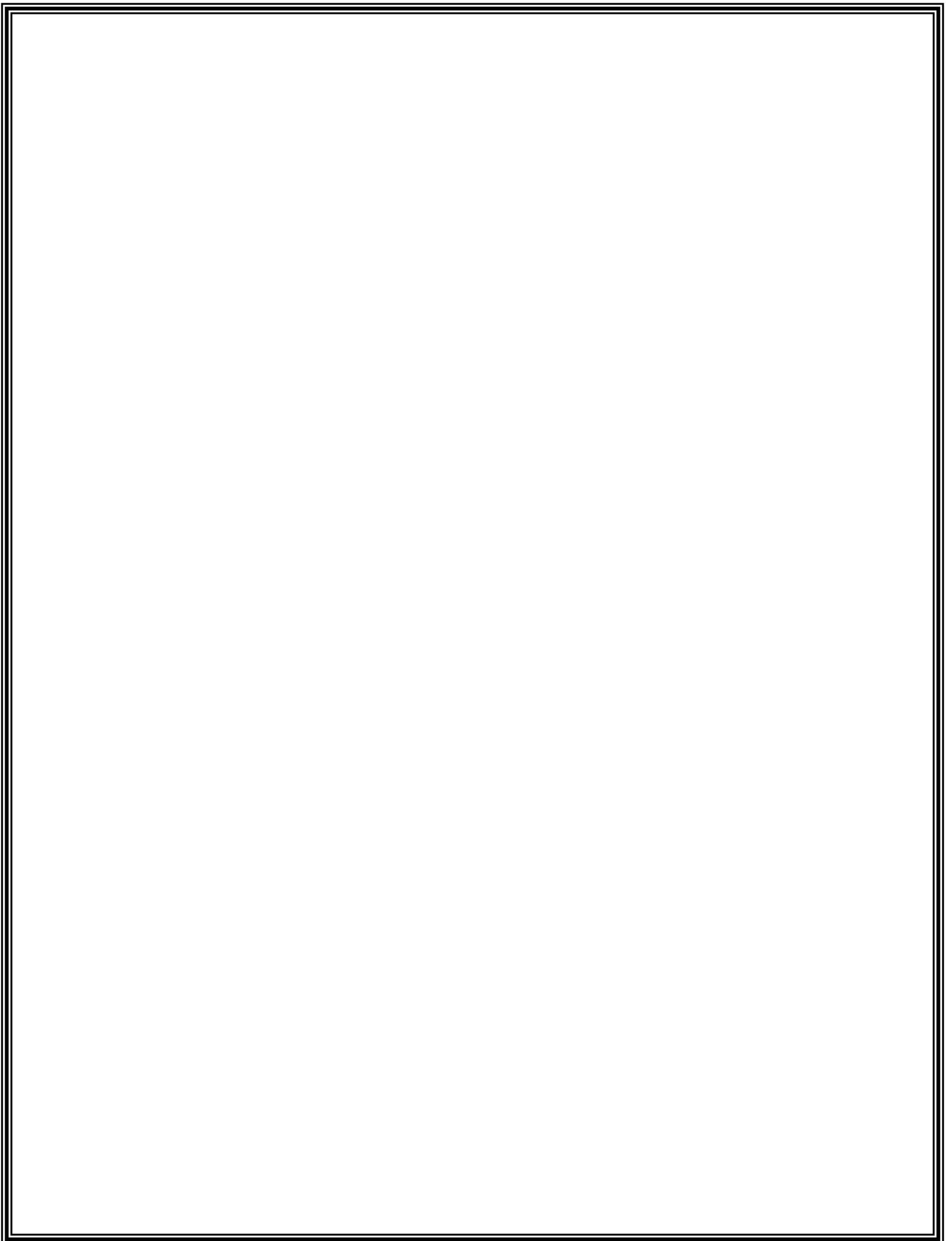
Soutenu le **03/07/2024**

Présidente : Dr. Mebkhout.F

Examinatrice : Dr. Tarzaali.D

Promoteur : Dr. Laouadi Mourad

Année universitaire **2023/2024**



Remerciements

Tout d'abord, je souhaite exprimer ma reconnaissance au Très-Haut, mon Créateur, pour m'avoir accordé la force, la volonté et le courage nécessaires pour accomplir ce modeste travail et parvenir à cette étape.

Je tiens à adresser mes sincères remerciements à mon promoteur, le Dr. Laouadi Mourad, pour sa contribution, sa disponibilité et ses précieux conseils tout au long de ce travail.

Je souhaite également exprimer ma gratitude envers les membres du jury, la présidente Dr. Mebkhout et l'examinatrice Dr. Tarzaali.

Je suis profondément reconnaissante envers tous ceux qui ont rendu cette étude possible en répondant aux questions, ainsi qu'à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à ma recherche et à l'élaboration de ce mémoire.

Dédicaces

À mes chers grands-parents, MAMATI et BABA, que leurs âmes reposent en paix, baignées dans les souvenirs doux et précieux que nous avons partagés.

À mes chers parents, piliers de ma vie,

À Atika, ma seconde mère et confidente précieuse,

À Fatíha et Asma, les grandes sœurs que j'ai toujours désirées,

À mes frères Rabeh, Abderrahman, Taher et ma sœur Alia, mes compagnons de route,

À Ikram, mon âme sœur, source de réconfort infini,

À Rahíl, mon rayon de soleil, lumière de mes jours,

À Ahlem, celle qui est toujours là pour moi,

À Fatíma, Ma sœur de cœur,

À tous ma famille et mes amis, pour leur amour inconditionnel et leur soutien constant.

Résumé

Cette enquête explore les disparités de consommation de lait et de produits laitiers entre les familles urbaines et rurales de la région de Laghouat, située dans le sud de l'Algérie. De Février à Avril 2024, des enquêtes ont été conduites auprès de 69 familles (41 en milieu urbain et 28 en milieu rural). D'après les résultats, la totalité des deux communautés consomme le lait et les produits laitiers pour différentes raisons parmi celle-ci figure la haute valeur nutritionnelle du lait et de ses produits (46.36 et 7.14% pour les familles urbaines et familles rurales, respectivement). Les quantités de consommation individuelle exprimées en kg équivalent lait/personne/an étaient sensiblement plus élevées en milieu rural (461.02 ± 213.66) qu'en milieu urbain ($196,25 \pm 124,67$ kg). Une variété étendue de produits laitiers, qu'ils soient industriels ou traditionnels, a été identifiée, incluant notamment le lait cru, le lait pasteurisé ou stérilisé, le lait en poudre, le lben ou babeurre, le rayeb ou lait caillé, le fromage, le yaourt et le beurre. La transformation artisanale du lait et des produits laitiers est nettement plus répandue au sein de la communauté rurale (100%) que dans la communauté urbaine (48.78%) avec différents types de produits laitiers traditionnels tels que Jben, Klila et Dhan. La commercialisation du lait cru semble faible, avec 39,28% des agriculteurs interrogés dont 71.43% possède un troupeau de chèvres, ne vendant pas leur production laitière. Une analyse approfondie de la caractérisation de la consommation pourrait être bénéfique pour revitaliser le secteur laitier dans la région de Laghouat et en Algérie.

Mots-clés : *Lait et produits laitiers, Transformation traditionnelle, Niveau de consommation, Commercialisation.*

Abstract

This survey explores disparities in milk and dairy consumption between urban and rural families in the Laouta region, located in southern Algeria. From February to April 2024, surveys were conducted among 69 families (41 urban and 28 ruraux). According to the results, all communities consume milk and dairy products for various reasons, including their high nutritional value (46.36% and 7.14% for urban and rural families, respectively). Individual consumption quantities expressed in kg equivalent milk/person/year were significantly higher in rural areas (461.02 ± 213.66) compared to urban areas (196.25 ± 124.67 kg). A wide variety of dairy products, both industrial and traditional, were identified, including raw milk, pasteurized or sterilized milk, powdered milk, buttermilk (lien), curdled milk (rayed), cheese, yogurt, and butter. Artisanal dairy processing is notably more prevalent in the rural community (100%) than in the urban community (48.78%), with various types of traditional dairy products such as Joben, Killa, and Dhan. The sale of raw milk appears to be limited, with 39.28% of surveyed farmers, 71.43% of whom own goat herds, not selling their milk production. A detailed analysis of consumption patterns could be beneficial for revitalizing the dairy sector in the Laouta region and throughout Algeria.

Keywords: *Milk and dairy products, Traditional processing, Level of consumption, Marketing.*

ملخص

تستكشف هذه الدراسة الفروق في استهلاك الحليب ومنتجات الألبان بين الأسر الحضرية والريفية في منطقة الأغواط، الواقعة في جنوب الجزائر. خلال الفترة من فبراير إلى أبريل 2024، تم إجراء استطلاعات مع 69 أسرة (41 في البيئة الحضرية و28 في البيئة الريفية). وبناءً على النتائج، يتناول الاتحاد بأكمله الحليب ومنتجات الألبان لأسباب مختلفة، بما في ذلك القيمة الغذائية العالية للحليب ومنتجاته (46.36% و7.14% للأسر الحضرية والريفية على التوالي). كانت كميات الاستهلاك الفردية المعبرة بالكيلوغرام من الحليب للشخص الواحد في السنة أعلى بشكل ملحوظ في البيئة الريفية (213.66 ± 461.02) مقارنة بالبيئة الحضرية (124.67 ± 196.25 كجم). تم تحديد مجموعة متنوعة من منتجات الألبان، سواء كانت صناعية أو تقليدية، بما في ذلك الحليب الخام، والحليب المبستر أو المعقم، والحليب المجفف، واللبن أو البايبور، والرايب أو اللبن المتجمد، والجبن، والزبادي، والزبدة. وكان انتشار تحويل الحليب ومنتجاته بطريقة يدوية أكثر بوضوح في المجتمع الريفي (100%) مقارنة بالمجتمع الحضري (48.78%)، مع وجود أنواع مختلفة من منتجات الألبان التقليدية مثل الجبن، الكليلة، والدهان. يبدو أن التسويق للحليب الخام ضعيف، حيث لا يبيع 39.28% من المزارعين الذين شملتهم الدراسة إنتاجهم الحليبي، و71.43% منهم يمتلكون قطعان من الأغنام. من الممكن أن يكون تحليل عميق لخصائص استهلاك الحليب مفيداً لإحياء قطاع الألبان في منطقة الأغواط وفي الجزائر بشكل عام.

الكلمات المفتاحية: الحليب ومنتجات الألبان، المعالجة التقليدية، مستوى الاستهلاك، التسويق.

SOMMAIRE

Remerciements	3
<i>Dédicaces</i>	4
Résumé	5
Introduction	12
Partie bibliographique	15
CHAPITRE I	16
1. Définition de lait	17
2. Composition chimique de lait	17
2.1. Eau	17
2.2. Matière grasse	18
2.3. Matière azote	18
2.4. Glucides	18
2.5. Sels minéraux	18
2.6. Vitamines	19
3. Comparaison des compositions des laits de différentes espèces	19
4. Qualités organoleptiques du lait animal pour chaque espèce	20
CHAPITRE II	21
1. Classification des laits de consommation	22
1.1. Selon le traitement thermique	22
1.1.1. Lait cru	22
1.1.2. Lait pasteurisé	22
1.1.3. Lait stérilisé	23
1.1.4. Lait concentré	23
1.1.5. Lait en poudre	24
1.2. Selon le teneur en matière grasse	24
1.2.1. Lait entier	24
1.2.2. Lait demi-écrémé	24
1.2.3. Lait écrémé	25
2. Qualité du lait	25
3. Produits laitiers	25
3.1. Produits laitiers traditionnels	25
3.1.1. Laits fermentés	26

3.1.2. Produits laitiers fromagers.....	27
3.1.3. Produits laitiers gras	29
3.2. Produits laitiers commerciaux.....	29
4. Valeur nutritionnelle du lait et produits laitires	31
CHAPITRE III.....	32
1. Aperçu sur la production mondiale de lait	33
2. Disponibilité laitière <i>per capita</i> dans le monde	35
3. Aperçu sur la production laitière au Maghreb	35
4. Aperçu sur la production laitière en Algérie	36
5. Politique laitière en Algérie	37
Partie expérimentale.....	40
CHAPITRE IV.....	41
1. Zone d'étude.....	42
2. Collecte des données.....	42
3. Description du questionnaire.....	42
4. Calcul des niveaux de consommation	42
5. Traitement statistique des données	43
CHAPITRE V.....	44
1. Rappel sur les objectifs de l'étude.....	45
2. Caractéristiques socio-économiques.....	45
3. Consommation du lait et produits laitiers	45
3.1. Lait cru ou frais	47
3.2. Lait UHT pasteurisé ou stérilisé.....	48
3.3. Lait en poudre	49
3.4. Lait caillé ou Rayeb.....	50
3.5. Lben	51
3.6. Lait fermenté « yaourt ».....	51
3.7. Fromage industriel	52
3.8. Beurre d'origine animale.....	53
4. Niveau de consommation	54
5. Produits laitiers traditionnels.....	56
6. Commercialisation du lait et des produits laitiers par la communauté rurale.....	57
Conclusion.....	59
Bibliographie.....	61

Liste des tableaux

Tableau 1: Composition lipidique de lait de vache (1).....	19
Tableau 2 : Composition minérale du lait de vache (2).....	20
Tableau 3: Composition chimique du lait de quelques espèces animales (Alais, 1984)	20
Tableau 4: Production laitière (tonnes) mondiale en 2021, par espèce animale (FAOSTAT, 2023)	36
Tableau 5: Production laitière (tonnes) au Maghreb en 2021 (FAOSTAT, 2023)	38
Tableau 6 : Consommation de lait et de produits laitiers dans les zones urbaines et rurales...42	
Tableau 7 : Consommation de lait cru dans les familles urbaines et rurales	43
Tableau 8 : Consommation de lait pasteurisé ou UHT dans les familles urbaines et rurales...44	
Tableau 9 : Consommation de lait en poudre dans les familles urbaines et rurales.	45
Tableau 10 : Consommation de caillé Rayeb dans les familles urbaines et rurales.....	45
Tableau 11 : Consommation de Lben dans les familles urbaines et rurales.....	46
Tableau 12 : Consommation de lait fermenté « yaourt » dans les familles urbaines et rurales.....	47
Tableau 13 : Consommation de fromage dans les familles urbaines et rurales.....	48
Tableau 14 : Consommation de beurre dans les familles urbaines et rurales	48
Tableau 15 : Niveaux de consommation en kg équivalent lait en milieu urbain et rural (moyenne ± erreur-type)	50
Tableau 16 : Transformation traditionnelle du lait en produits laitiers entre les familles urbaines et rurales.....	52
Tableau 17 : Commercialisation du lait en milieu rural.....	53

Listes des figures

Figure 1: Composition globale du lait de vache avec le détail de sa composition minérale (Jeantet, Croguennec, & Brulé, 2008).	17
Figure 2: Diagramme temps-température de la pasteurisation (Jeantet, Croguennec, & Brulé, 2008).	23
Figure 3: Processus Traditionnel de Transformation du Lait Cru en Produits Laitiers Fermentés et Dérivés_(3).	27
Figure 4: Répartition de la production laitière mondiale selon les espèces animales (FAOSTAT, 2023).	35
Figure 5: Production laitière (tonne) dans les pays du Maghreb en 2021 (FAOSTAT, 2023)...	36
Figure 6: Production nationale de lait (tonne) selon les espèces animales en 2021 (FAOSTAT, 2023).	37

Introduction

Introduction

Le lait est un composant fondamental et essentiel dans la nutrition humaine par ses qualités exceptionnelles (4). La consommation est universelle mais variable selon les populations (5).

En 2021, la production laitière mondiale s'élevait à 918 millions de tonnes, répartie de manière inégale entre différentes espèces animales telles que les vaches, les chèvres, les brebis, les chamelles et les bufflonnes. (Faostat,2024) Le lait théorique disponible à la consommation dans le monde est estimé à 115 kg/habitant/an en 2021(FAOSTAT,2023).

Alors comme c'est considéré comme la source principale des protéines animales et le produit de base du régime alimentaire, le lait reste un aliment stratégique en Algérie, mais en vue de la progression démographique et le taux d'urbanisation, l'Algérie reste encore loin de garantir une couverture satisfaisante par la production nationale. En effet, l'industrie laitière fonctionne essentiellement sur la base de matière importée (6). Cette politique d'importation et de soutien de l'État n'est pas sans conséquences, d'une part, sur la consommation, qui est passée de 35 litres/habitant/an en 1967 à plus de 147 litres en 2012, ce qui classe l'Algérie au 1er rang des pays du Maghreb (7) et d'autre part, sur l'économie nationale (le pays perd des milliards de dollars par an : 1,4 milliard de dollars USD en 2018 occupant la 2e place derrière les céréales) (8). La caractérisation de la consommation de lait et la diversification des produits laitiers dans les traditions algériennes restent méconnues et peu étudiées. En milieu rural, l'alimentation des ménages est caractérisée par le lait et divers produits laitiers liés à l'élevage, aux espèces élevées et à des pratiques traditionnelles peu connues (9). Dans la zone semi-aride de Laghouat, région où se sont déroulés les travaux actuels, l'élevage joue un rôle important dans les moyens de subsistance des ménages défavorisés, qui considèrent ces ressources génétiques animales comme une source de revenus monétaires, de lait et de viande

(10). Dans ce contexte, la question principale est de déterminer s'il existe des disparités dans la consommation de lait et de produits laitiers entre les zones urbaines et rurales. Pour obtenir des réponses, une enquête a été conduite auprès de familles vivant tant en milieu urbain que rural, afin d'évaluer la consommation actuelle de ces produits dans la région de Laghouat.

Cette étude est structurée en deux 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, et enfin une conclusion.

Partie bibliographique

CHAPITRE I
GENERALITES SUR LE LAIT

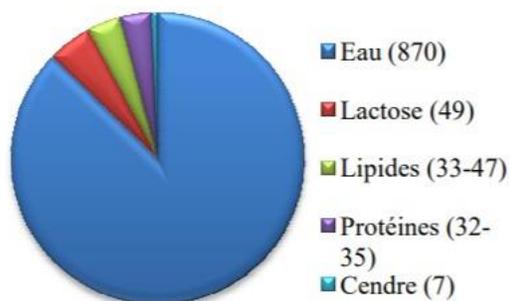
1. Définition de lait

Le décret du 25 mars 1924, appliquant la loi du 1er août 1905 concernant le lait et les produits laitiers, stipule : « En France, le terme "lait", sans précision de l'espèce, désigne le lait de vache. C'est le produit intégral de la traite complète et ininterrompue d'une vache en bonne santé, bien nourrie et non surmenée ; il doit être collecté proprement et ne pas contenir de colostrum. Tout lait provenant d'un autre mammifère laitier que la vache doit être spécifié par l'indication de l'espèce animale : lait de chèvre, lait de brebis...etc. Le lait est un aliment de couleur blanchâtre, produit par les cellules sécrétrices des glandes mammaires des mammifères femelles. Le lait sécrété dans les premiers jours suivant la parturition est appelé colostrum (11)

2. Composition chimique de lait

Du point de vue physicochimique, le lait est un produit extrêmement complexe. Une connaissance approfondie de sa composition, de sa structure et de ses propriétés physiques et chimiques est essentielle pour comprendre les transformations du lait et les produits dérivés obtenus lors des divers traitements industriels (1). La figure 1 illustre la composition chimique du lait de vache selon (12)

Compositoin globale du lait(g.l-)



Composition minérale du lait (g.l⁻¹)

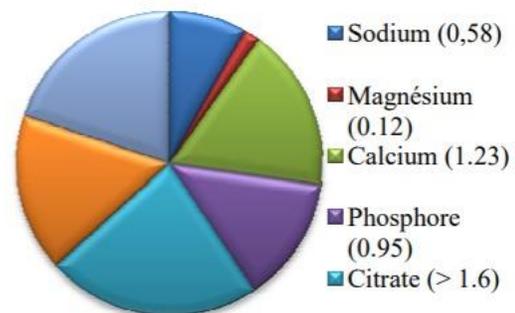


Figure 1: Composition globale du lait de vache avec le détail de sa composition minérale (12).

2.1. Eau

L'eau est de loin le composant le plus abondant du lait. C'est dans cette eau que sont dispersés tous les autres constituants du lait ainsi que ceux de sa matière sèche (13). La proportion d'eau dans le lait varie de 81 à 87 % du volume total, en fonction de la race de la vache. L'eau se trouve

Chapitre I : Généralités sur le lait

sous deux formes : libre, constituant environ 96 % du volume total, et liée à la matière sèche, représentant environ 4 % du volume total (14).

2.2. Matière grasse

La matière grasse est présente sous forme de globules en émulsion dans la phase aqueuse du lait. Le diamètre moyen des globules gras dans le lait de vache est de 3 à 5 μm (1). La composition détaillée de la matière grasse est présentée dans le Tableau 1.

Tableau 6: Composition lipidique de lait de vache (1).

Constituent	% De matière grasses
Triglycérides	98
Phospholipides	01
Fraction insaponifiable	01

2.3. Matière azote

Dans le lait, les protéines représentent 95 % de la quantité totale d'azote, dont les caséines constituent 80 % des protéines. Les composés azotés non protéiques sont principalement les protéases, les peptones et l'urée (2).

2.4. Glucides

Presque tous les glucides du lait de vache sont constitués par le lactose (15). D'autres glucides peuvent être présents en faibles quantités, comme le glucose et le galactose qui proviendraient de l'hydrolyse du lactose ; en outre, certains glucides peuvent se combiner aux protéines (1).

2.5. Sels minéraux

La quantité de minéraux contenus dans le lait varie entre 0,7% et 0,9% selon la saison et l'alimentation. Les principaux minéraux du lait sont présentés dans le Tableau 2 (2).

Tableau 7 : Composition minérale du lait de vache (2).

Minéraux	Teneur (mg/kg)	Minéraux	Teneur (mg/kg)
----------	----------------	----------	----------------

Chapitre I : Généralités sur le lait

Sodium (Na)	450	Calcium (Ca)	1200
Magnésium (Mg)	110	Fer (Fe)	0,45
Phosphore(P)	920	Cuivre (Cu)	0,15
Chlore (Cl)	1100	Zinc (Zn)	3,80
Potassium(K)	1500	Iode(I)	0,08

2.6. Vitamines

La richesse du lait en vitamine B et K est régulièrement élevée, quelque soient la saison et le régime alimentaire. Les teneurs lactées en vitamines liposoluble A, D, E sont en revanche tributaires du niveau de leurs apports alimentaires qui varient fortement en fonction de la saison et du type de ration (16).

3. Comparaison des compositions des laits de différentes espèces

Les données présentées ci-dessous illustrent les compositions chimiques du lait des différentes espèces animales.

Tableau 8: Composition chimique du lait de quelques espèces animales (17).

Animaux	Eau%	Matières grasses%	Protéines%	Glucides%	Minéraux%
Vache	87,5	3,8	3,3	4,7	0,8
Chèvre	87,0	3,8	2,9	4,4	0,9
Brebis	81,5	7,4	5,3	4,8	1,0
Chamelle	87,6	5,4	3,0	3,3	0,7

4. Qualités organoleptiques du lait animal pour chaque espèce

- **Vache** : Le lait de vache est un liquide opaque de couleur blanchâtre, pouvant être plus ou moins jaunâtre selon sa teneur en β -carotène et en matière grasse. Il a une saveur douce et une odeur faible mais identifiable. Son pH est proche de la neutralité (18).
- **Chèvre** : Le lait de chèvre frais a un léger goût de chèvre dû à la présence d'acides gras caprique, caprylique et caproïque (19). Le goût varie également en fonction de la race caprine ; certaines races produisent un lait au goût plus prononcé que d'autres (20). Le lait de chèvre est plus blanc que le lait de vache en raison de l'absence de β -carotène (21). Il se distingue par une saveur particulière et un goût plus relevé que celui du lait de vache, principalement en raison de certains acides gras libres et de la lipolyse. Ce goût disparaît après ébullition (21).
- **Brebis** : Le lait de brebis est de couleur blanc nacré et plus opaque, en raison de sa forte teneur en matière grasse. Il est également dépourvu de carotène, car la brebis convertit le β -carotène en vitamine A, qui est directement transférée dans le lait (22).
- **Viscosité**

La viscosité est une caractéristique importante de la qualité du lait, étant donné la relation étroite entre les propriétés rhéologiques et la perception de la qualité par le consommateur. Que ce soit visuellement ou à l'aide d'un viscosimètre, on peut constater que le lait de brebis est plus visqueux que le lait de vache ou de chèvre. Cette viscosité élevée est due à sa teneur élevée en protéines et en matière grasse (22).

CHAPITRE II
LAIT ET LES PRODUITS LAITIERS

1. Classification des laits de consommation

Les laits destinés à la consommation humaine peuvent actuellement être classés en deux catégories principales :

- Selon le traitement thermique
- Selon la teneur en matière grasse

1.1. Selon le traitement thermique

Le lait est un milieu nutritif qui favorise la prolifération des germes, il est donc nécessaire de lui faire subir des traitements thermiques pour le conserver (23). Ces traitements ont pour objectif de détruire totalement ou partiellement les germes pathogènes susceptibles d'être présents dans le lait (24).

1.1.1. Lait cru

Le lait cru est un produit intéressant sur le plan de la nutrition, c'est un produit vivant et fragile, il est uniquement réfrigéré à la ferme et maintenu à une température inférieure à 10 C°, il n'a subi aucun traitement thermique et conserve toute la flore microbienne d'origine, il est donc impérativement vendu et consommé dans quelques jours qui suivent la traite (25).

1.1.2. Lait pasteurisé

D'après (12), on distingue trois types de traitements :

- Pasteurisation basse (62-65°C/30min) : elle n'est réalisable qu'en batch et est abandonnée en laiterie.
- Pasteurisation haute (71-72°C/15-40s) ou HTST (high temperature short time) : elle est réservée aux laits de bonne qualité hygiénique
- Flash pasteurisation (85 -90°C/1 - 2 s) : elle est pratiquée sur les laits crus de qualité moyenne ; la phosphatase et la peroxydase sont détruites.

La figure 2 ci-dessous représente un diagramme temps-température du procédé de la pasteurisation.

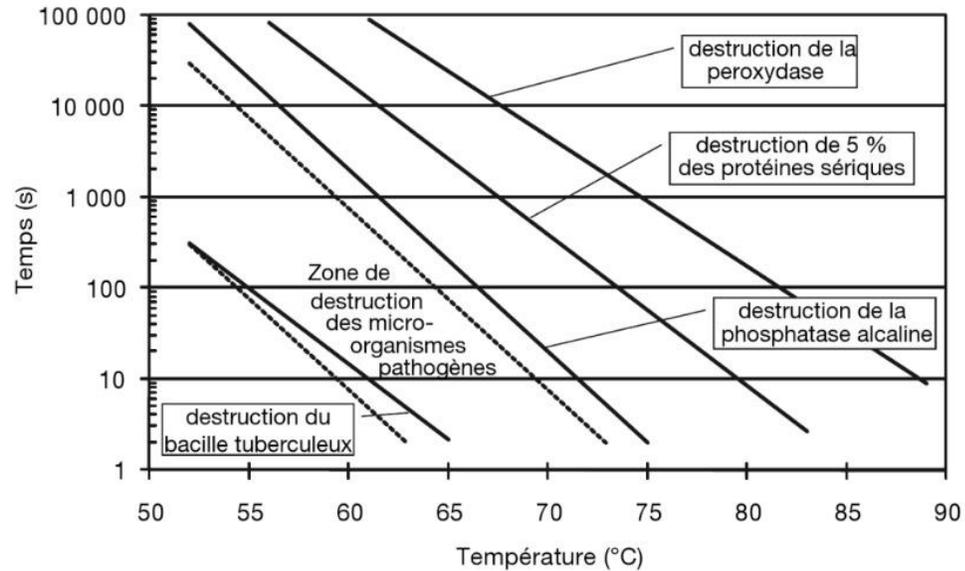


Figure 2: Diagramme temps-température de la pasteurisation (Jeantet, Croguennec, & Brulé, 2008).

1.1.3. Lait stérilisé

La stérilisation a pour objectif la destruction totale des micro-organismes (y compris les spores), ainsi que les enzymes et des toxines ; elle vise à obtenir un produit restant stable au cours d'une longue conservation (de 5 à 6 mois) (26). Selon (27), le résultat peut être obtenu par deux méthodes :

- **Procédé conventionnel :** Chauffage du lait, préalablement conditionné en récipients hermétiques (bouteilles en verre ou en matière plastique moulée) dans les conditions de l'autoclave, soit 115-120°C pendant 15 à 20 min ou 125-130°C pendant 8 à 10 min.
- **Procédé par Ultra-Haute Température (UHT) :** Chauffage instantané du lait, en flux continu, à 140-150°C pendant 2 à 5 secondes, suivi d'un conditionnement aseptique dans des récipients stériles (emballage en carton ou en matière plastique de formes diverses).

1.1.4. Lait concentré

La valeur nutritionnelle des laits concentrés est très proche de celle du lait frais, notamment dans le cas du lait concentré sucré qui ne subit pas de stérilisation (27).

- **Non sucré :** Le lait est tout d'abord standardisé puis pasteurisé. Il est ensuite concentré, c'est-à-dire que l'eau contenue dans le lait est partiellement évaporée, sous vide partiel.

Chapitre II : Lait Et Les Produits Laitiers

Ainsi, 55 à 65 % de l'eau est évaporée, par chauffage à environ 100°C. Il est ensuite homogénéisé (23).

- **Sucré** : À la différence du lait concentré non sucré, il ne subit pas de stérilisation. Le sucre empêche les microorganismes de se multiplier. Après standardisation et pasteurisation, il est sucré avec un sirop de saccharose à 70 % puis concentré sous vide partiel et refroidi avant conditionnement (23).

1.1.5. Lait en poudre

Les laits en poudre sont des produits laitiers obtenus par l'élimination de l'eau contenue dans le lait. La teneur en matière grasse et/ou en protéines du lait peut être ajustée pour répondre aux critères de composition spécifiques (FAO, 2011).

1.2. Selon le teneur en matière grasse

Selon la concentration de la matière grasse on peut classer les laits en 3 catégories :

- Lait entier.
- Lait demi-écrémé.
- Lait écrémé.

1.2.1. Lait entier

Le lait entier est celui obtenu après un premier traitement thermique. Il se décline en deux catégories :

- Le lait entier normalisé avec une teneur en matière grasse de 3,5 % minimum.
- Le lait entier non normalisé, avec une teneur en matière grasse identique à celle du lait cru, car il n'a pas été soumis à des adjonctions, prélèvements ou mélanges, mais celle-ci ne peut être inférieure à 3,5 % (28).

1.2.2. Lait demi-écrémé

Le lait demi-écrémé contient de 0,5% à 3% de matière grasse selon la réglementation Algérienne, Il est recommandé à tous les âges de la vie, après trois ans. Il est une source intéressante de vitamines, d'oligo-éléments. Il peut être consommé en boisson mais aussi utilisé en cuisine (23).

1.2.3. Lait écrémé

C'est le lait le moins gras, contenant moins de 0,5 % de lipides, tout en étant aussi riche en protéines et en calcium. En raison de sa faible teneur en matière grasse, il perd en onctuosité, en goût et en vitamines liposolubles. Il est principalement destiné aux personnes souhaitant contrôler leur apport en matières grasses (23)

2. Qualité du lait

La qualité du lait concerne sa capacité de conservation et son aptitude à être transformé avec un bon rendement en dérivés également sains, savoureux et de haute valeur nutritionnelle (16). La qualité du lait est déterminée par les effets combinés de plusieurs facteurs, que l'on distingue principalement selon (29) :

- Facteurs liés à l'animal : race, espèce, stade de lactation, etc.
- Facteurs externes : alimentation, conduite de l'élevage, saison, région, etc.

Pour identifier la qualité du lait, plusieurs critères principaux sont généralement utilisés (29):

- Paramètres organoleptiques : couleur, goût, viscosité
- Critères chimiques : teneur en matières grasses, protéines, sels minéraux, etc.
- Critères physiques : densité, acidité, pH, etc.
- Critères microbiologiques : nombre et nature des germes

3. Produits laitiers

Le lait et les produits laitiers constituent un groupe d'aliments à part entière du fait de leurs caractéristiques nutritionnelles, en particulier leur richesse naturelle en calcium. En nutrition, l'appellation « produits laitiers » regroupe les laits, les fromages (frais et affinés), les yaourts et les laits fermentés (23).

3.1. Produits laitiers traditionnels

L'Algérie a une tradition bien établie sur les produits laitiers, transmise d'une génération à une autre, qui a un aspect important de la culture Algérienne. Le lait, abondant durant certains moments de l'année, est facilement périssable et difficile à conserver, surtout dans les zones à climat très chaud dans n'importe quelle culture, il a été toujours traité pour augmenter la

Chapitre II : Lait Et Les Produits Laitiers

durabilité et la valeur nutritive pour une consommation domestique et au même temps de permettre la commercialisation du surplus (30).

Les produits qui représentent mieux les cultures algériennes sont :

- Laits fermentés : Rayeb et Lben
- Les produits laitiers fromagers : Djben, Klila, Lebaa, Bouhezza
- Les produits laitiers gras : Zebda, D'hen

3.1.1. Laits fermentés

La dénomination "lait fermenté" est réservée aux produits laitiers préparés à partir de laits écrémés ou non, ou de laits concentrés ou en poudre, écrémés ou non. Ces produits peuvent être enrichis avec des constituants tels que la poudre de lait ou les protéines de lait (31)

- **Rayeb** : La coagulation du lait (entre 24h à 72h) constitue la phase initiale de préparation du rayeb. Cette fermentation du lait est spontanée et incontrôlée fondée donc sur un procédé traditionnel pourrait être une source précieuse des bactéries lactique autochtones (32). Il peut s'agir d'un produit fini (consommé seul) ou c'est un intermédiaire pour la production des fromages traditionnels ou d'autre laits fermentés (comme le lben) (3).
- **Lben** : Le Lben est un produit de culture rafraîchissant obtenu par fermentation spontanée du lait de vache. Le lait de chèvre, seul ou en combinaison avec le lait de vache, est parfois utilisé. (3). C'est un lait fermenté (babeurre) obtenu par le barattage du lait aigri spontanément pour enlever le beurre (3).

La figure 3 représente le processus de transformation traditionnelle du lait cru en plusieurs produits laitiers fermentés et dérivés.

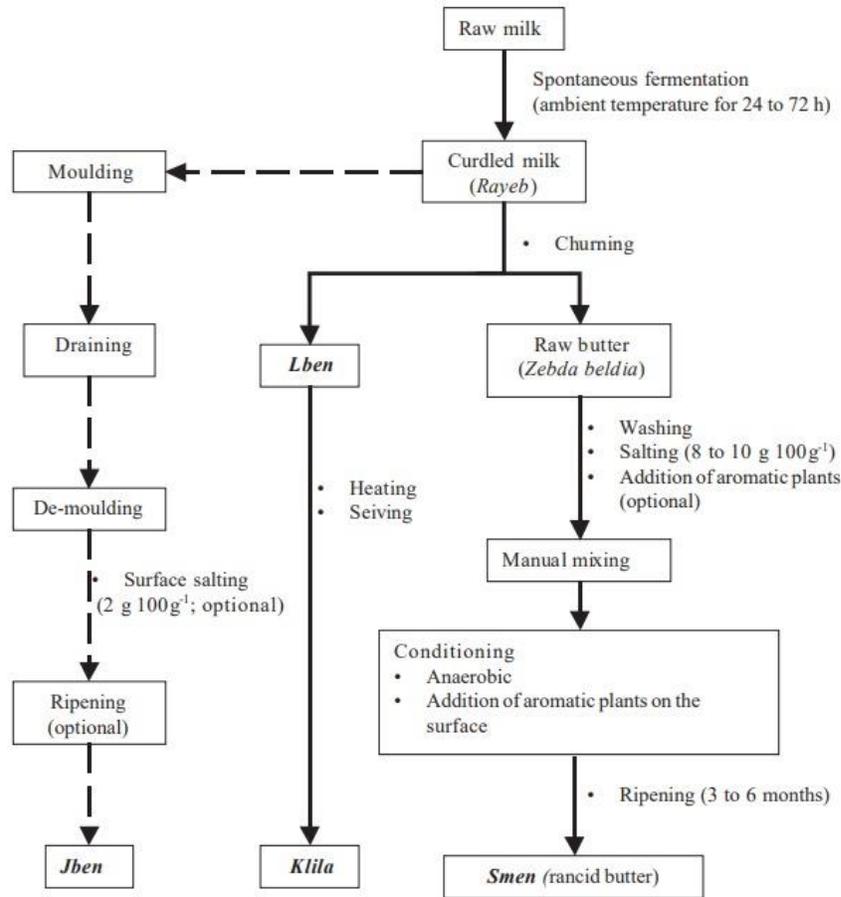


Figure 3: Processus Traditionnel de Transformation du Lait Cru en Produits Laitiers Fermentés et Dérivés. (3)

3.1.2. Produits laitiers fromagers

Les fromages sont produits à partir du lait coagulé, dont les protéines, principalement la caséine, sont séparées du lactosérum. Ce processus de coagulation peut être réalisé grâce à des enzymes, comme la présure, ou par fermentation bactérienne, ou une combinaison des deux. La diversité des méthodes de fabrication, des ingrédients utilisés et des conditions d'affinage donne naissance à une vaste palette de fromages, chacun avec ses caractéristiques distinctives (33).

- **Jben :** C'est un fromage frais, traditionnel en Algérie. Cette dénomination englobe des trajectoires technologiques très diverses, aboutissant à des produits aux caractéristiques variées. Traditionnellement, une étape d'acidification spontanée a lieu à température ambiante pendant 24 à 72 heures, selon la température, similaire à celle utilisée pour produire le Rayeb. (6). Traditionnellement, le Jben est fabriqué avec du lait cru de brebis ou de chèvre, acidifié spontanément et coagulé par des enzymes coagulantes d'origine

Chapitre II : Lait Et Les Produits Laitiers

végétale issues des fleurs de cardon (*Cynara cardunculus L*), d'une plante épineuse sauvage (*Cynara humilis*) ou d'artichaut (*Cynara scolymus*), ou du latex de figuier (*Ficus carica*) ou de graines de citrouille (coagulation par voie enzymatique) (6). Les fleurs entières sont mises à macérer dans le lait. Le végétal est utilisé pour accélérer la coagulation et pour apporter un certain goût au fromage. La variété végétale employée varie d'une région à l'autre, conférant ainsi un goût et une texture appréciés par les habitants de la région concernée. Le caillé est ensuite égoutté et salé ou non, selon les préférences locales. (34).

- **Klila** : En Algérie, la Klila est un fromage traditionnel populaire dans les campagnes. Il est fabriqué à partir de lait cru de vache ou de brebis non pasteurisé. Le processus de fabrication commence par la conservation du lait dans des pots propres, mais non stériles, à température ambiante pendant environ deux jours, ce qui lui confère un goût acide. Le lait acide, appelé « Rayeb », est ensuite baratté dans une peau de chèvre spéciale pendant 2 à 3 heures, puis de l'eau est ajoutée pour séparer le beurre, qui est ensuite collecté. Le lait écrémé, ou « lben », est chauffé pendant 15 minutes à une température de 40-50°C. Le petit-lait est séparé du fromage par filtration à travers une mousseline, appelée « Chache ». Le fromage obtenu peut être consommé frais ou séché au soleil pour une longue conservation. (35). Ce processus de fermentation non contrôlée est influencé par divers facteurs environnementaux, tels que la température, l'humidité et la composition microbiologique de l'air. Les micro-organismes lactiques et les levures jouent un rôle prépondérant dans la transformation des sucres du lait en acide lactique et en autres composés aromatiques, contribuant ainsi à la richesse gustative de la *Klila*. (36).
- **Bouhezza** : était le produit de la transformation du lait de chèvre éventuellement de brebis, toute fois la nouvelle tendance semble s'orienter vers l'utilisation du lait de vache (37). C'est un fromage fermier, à égouttage spontané et à pâte épicée et non moulée (38). Le fromage bouhezza peut être fabriqué à partir des laits de différentes espèces soit seul, soit en mélange. Sa préparation se fait par l'utilisation d'une quantité initiale de lben, des quantités supplémentaires de lben seront ajoutées durant toute la période de fabrication. (4)

3.1.3. Produits laitiers gras

Les produits laitiers gras constituent une catégorie importante d'aliments riches en matières grasses, provenant principalement du lait de vache mais aussi de chèvre, de brebis ou d'autre source animales (39). Les produits laitiers gras comprennent une gamme d'aliments, tel que le beurre, la crème, certains fromages, et d'autre produits à base de lait entier, qui sont utilisés pour la cuisine, la pâtisserie et comme condiments ou ingrédients pour améliorer la texture et la saveur des plats (40).

- **Smen** : Le smen est un beurre clarifié fermenté, typique de la cuisine maghrébine, préparé à partir de beurre de lait de vache ou de chèvre (41). La fabrication du Smen implique généralement plusieurs étapes, bien que ces processus puissent varier selon les pratiques locales :
 - ✓ **Clarification du beurre** : Le beurre est chauffé doucement pour séparer le liquide (le petit-lait) des graisses solides. (Le beurre clarifié) (42)
 - ✓ **Fermentation** : Une fois clarifié, le beurre est laissé à fermenter pendant plusieurs jours à température ambiante, (41) Pendant ce processus, des bactéries lactiques naturelles commencent à agir, apportant leur saveur caractéristique au smen. (42)
 - ✓ **Maturation** : Après la fermentation, le smen est généralement laissé à mûrir pendant plusieurs semaines ou mois dans des récipients hermétiques. (43)
- **Zebda** : La Zebda est traditionnellement fabriquée en faisant bouillir du lait frais, généralement de vache ou de chèvre, jusqu'à ce qu'il atteigne une température élevée (44). Après ébullition, le lait est laissé à refroidir à température ambiante, puis il est inoculé avec des cultures bactériennes spécifiques pour favoriser la fermentation lactique (45). Une fois fermenté, le lait épaissi est prêt à être consommé ou utilisé dans diverses recettes traditionnelles (46).

3.2. Produits laitiers commerciaux

Les produits laitiers commerciaux constituent une part importante de l'industrie alimentaire, offrant une variété d'options riches en nutriments pour les consommateurs du monde entier (47). Ces produits dérivés du lait animal tel que le lait de vache, de chèvre ou de brebis, subissent souvent des processus de transformation complexes pour produire une gamme diversifiée

Chapitre II : Lait Et Les Produits Laitiers

d'aliments lactés (47). Parmi les produits laitiers commerciaux les plus courants, on trouve le yaourt, le fromage, le lait fermenté, le beurre et la crème, qui sont produits à grande échelle et disponibles dans les supermarchés et les épiceries du monde entier (48).

- **Yaourt** : Selon l'arrêté interministériel du 3 Dhou El Kaâda 1441 correspondant au 25 juin 2020 portant règlement technique relatif aux spécifications des types de lait ferment, le Yaourt ou Yoghourt est un lait fermenté coagulé obtenu, par le développement des seules bactéries lactiques thermophiles spécifiques dites *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus* qui doivent êtreensemencées simultanément et se trouver vivantes dans le produit fini. Ces bactéries se multiplient dans le lait, le faisant épaissir et lui donnant son goût caractéristique (49). Une fois fermenté, le yaourt est refroidi et peut être consommé tel quel ou agrémenté de divers ingrédients, comme des fruits ou du miel (50).
- **Fromage** : Le fromage est un produit laitier obtenu par coagulation du lait et séparation du caillé du petit-lait, suivi généralement d'un processus d'affinage qui confère au fromage ses caractéristiques de saveur, texture et arôme distinctives (51). La fabrication commerciale de fromage est un processus complexe qui combine à la fois l'expertise traditionnelle et les technologies modernes pour produire une variété de fromages appréciés à travers le monde (51). Ce processus débute par la réception du lait cru, souvent collecté auprès de plusieurs fermes, puis soumis à des contrôles de qualités rigoureux pour garantir sa fraîcheur et sa pureté (52). Une fois le lait validé, il est chauffé à des températures spécifiques pour favoriser la coagulation des protéines sous l'action d'enzymes sélectionnées (53). La coagulation est essentielle pour former le caillé, une étape critique dans la production de fromage (54). Le caillé est ensuite découpé et brassé afin de séparer le liquide, le petit-lait, du solide, le caillé (55). Le caillé est ensuite transféré dans des moules où il est pressé pour éliminer davantage de petit-lait et donner au fromage sa forme désirée (56). Après cette étape, le fromage est salé, soit en le saupoudrant de sel, soit en l'immergeant dans une saumure, selon le type de fromage à produire (57). Ensuite, le fromage est soumis à un processus d'affinage, pendant lequel il développe ses arômes et sa texture caractéristiques sous des conditions contrôlées de température et d'humidité (58). Enfin, une fois l'affinage terminé, le fromage est emballé dans des conditions adaptées pour assurer sa conservation et sa distribution jusqu'aux

Chapitre II : Lait Et Les Produits Laitiers

consommateurs finaux (59). Ce processus complexe, combinant science, tradition et technologie, est essentiel pour garantir la qualité et la sécurité des fromages commerciaux que nous apprécions tous (60).

- **Laits emprésurés et les laits gélifiés** : Selon (27), il s'agit de laits dont on a modifié la consistance par l'action coagulante de la présure (laits emprésurés) ou par l'addition de gélifiants d'origine végétale (laits gélifiés, crèmes desserts). Divers ingrédients (sucre, arôme, fruits, cacao, caramel, crème Chantilly, etc.) permettent de diversifier les présentations et les caractères organoleptiques de ces produits appelés « dessert lactés frais ». Ce sont des préparations ne bénéficiant pas d'une protection acide, leur fabrication nécessite un traitement thermique systématique et un conditionnement soigné (12).
- **Crèmes** : Selon Lamy Dehove (61), La dénomination « **crème** » est réservée au lait contenant au moins 30g de matière grasse pour 100g de poids total.
 - **Crème légère** : contient moins de 30g mais au moins 12g de matière grasse provenant exclusivement du lait pour 100g de poids total.
 - **Crème fraîche** : n'ayant pas subi un traitement thermique d'assainissement autre que celui de pasteurisation et ayant été conditionnée sur le lieu de production dans les 24h suivantes celle-ci.
Décret n°80-313 du 23 avril 1980, art.8
 - **Crème Chantilly** : crème fouettée contenant au moins 30g de matière grasse pour 100g et n'ayant fait l'objet d'aucune autre addition que de saccharose et éventuellement de matières aromatisants naturelles.
Décret n° 80-313 du 23 avril 1980, art.13.

4. Valeur nutritionnelle du lait et produits laitiers

Les produits laitiers fournissent une part significative des apports journaliers recommandés en calcium et en protéines. L'intérêt nutritionnel du lait réside notamment dans la qualité de ses protéines, en raison de leurs profils d'acides aminés. En effet, la teneur en acides aminés indispensables du lait de vache est proche des profils de besoins nutritionnels de l'homme (62).

CHAPITRE III
FILIERE LAIT

1. Aperçu sur la production mondiale de lait

En 2021, la production laitière mondiale s'élevait à 918 millions de tonnes, répartie de manière inégale entre différentes espèces animales telles que les vaches, les chèvres, les brebis, les chamelles et les bufflonnes (tableau 4), ainsi qu'entre différentes régions géographiques (figure 4). Les vaches étaient responsables de 81 % de la production mondiale de lait, suivies des bufflonnes avec 15 %, des chèvres avec 2 %, et des brebis et chamelles avec chacune 1 %, représentant les rendements les plus faibles. L'Asie était le continent qui produisait le plus de lait avec 402 millions de tonnes, soit 44 % de la production mondiale. Ensuite, venait l'Europe avec 233 millions de tonnes (25 %), les Amériques avec 198 millions de tonnes (22 %), l'Afrique avec 6 %, et enfin l'Océanie avec moins de 3 % **(FAOSTAT, 2023)**.

Les vaches présentent de nombreux avantages par rapport aux autres animaux laitiers, notamment en termes de facilité de traite, de taille du pis, de stockage du lait et de production laitière. En effet, elles sont responsables de la plus grande part de la production laitière mondiale. Les pays en développement comptent davantage de vaches laitières que les pays développés, mais les animaux dans ces pays produisent généralement moins de lait et ont des périodes de lactation plus courtes. Les petites exploitations laitières dans les pays en développement sous-performent en raison de multiples facteurs, tels que les conditions climatiques (température élevée et humidité), la mauvaise qualité des aliments, un apport insuffisant de concentrés alimentaires, le potentiel génétique des animaux utilisés pour la production laitière (qui sont également utilisés pour d'autres tâches en plus de la production laitière, tels que le travail agricole), et l'incidence élevée de maladies **(FAO, 2023)**.

Chapitre III : Filière Lait

Tableau 9: Production laitière (tonnes) mondiale en 2021, par espèce animale (FAOSTAT, 2023).

Espèces animales	Régions géographiques					TOTAL
	AFRIQUE	AMERIQUE	EUROPE	ASIE	OCEANIE	
Vache	42509419,24	197644064	226559636	248578490,5	30764979	746056588,8
Chèvre	4416716,88	826288,45	3109796,4	12372440,16	39,74	20725281,63
Brebis	2391445,49	92571,65	3124326,1	4896201,34	0	10504544,57
Chamelle	2836953,03	0	28,3	277543,72	0	3114525,05
Buffles	1567503,67	0	293042,71	135901096,4	0	137761642,8
TOTAL	53722038,31	198562924	233086829	402025772,1	30765019	918162582,8

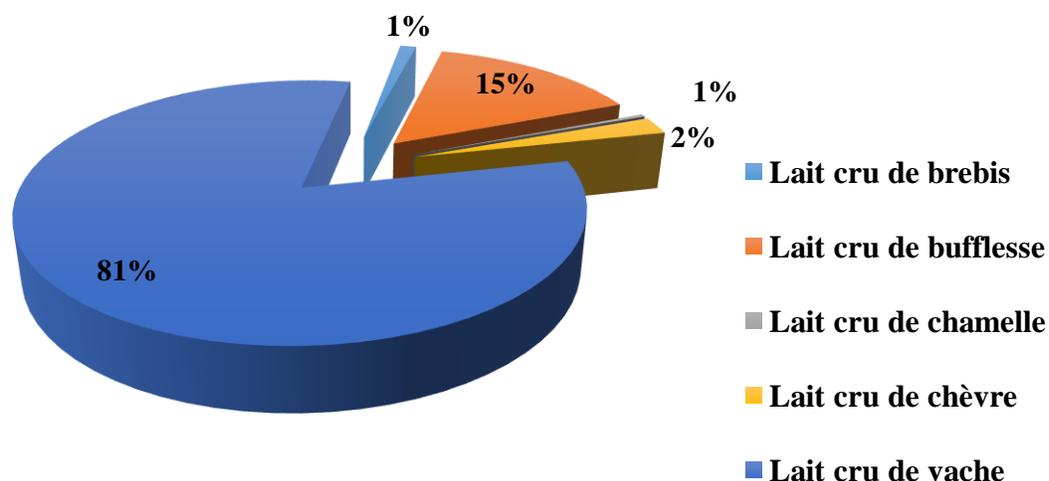


Figure 4: Répartition de la production laitière mondiale selon les espèces animales (FAOSTAT, 2023).

2. Disponibilité laitière *per capita* dans le monde

La consommation de lait et de produits laitiers par habitant est plus élevée dans les pays développés, mais l'écart avec de nombreux pays en développement se réduit en raison de l'augmentation des revenus, de la croissance démographique, de l'urbanisation et de l'évolution des habitudes alimentaires. Le lait théorique disponible à la consommation dans le monde est estimé à 115 kg/habitant/an en 2021. Cependant, cet approvisionnement moyen en lait masque de grandes disparités entre les continents, l'Afrique apparaissant comme le continent le moins approvisionné en lait pour ses habitants (38,37 kg/habitant/an). L'approvisionnement en lait pour la consommation nationale (Algérie) étant estimé à 74,17 kg/habitant/an, ce qui est loin de la consommation réelle estimée à 157kg/hab./an.

3. Aperçu sur la production laitière au Maghreb

Les pays du Maghreb, à savoir l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, la Mauritanie et la Libye, contribuent collectivement à la production de près de 8 millions de tonnes de lait, provenant de toutes les espèces animales, ce qui représente environ 1 % de la production mondiale (voir tableau 5 et figure 04). Parmi ces pays, l'Algérie est le principal producteur avec 3,3 millions de tonnes, représentant 41 % de la production totale en Afrique du Nord. Ensuite, vient le Maroc avec 33 %, suivi de la Tunisie avec 18 %, puis de la Mauritanie avec 5 %, et enfin de la Libye avec 3 % (FAOSTAT, 2023).

Tableau 10: Production laitière (tonnes) au Maghreb en 2021 (FAOSTAT, 2023).

Espèces animales	Algérie	Libye	Maroc	Mauritanie	Tunisie	Total
Brebis	524908	60772,57	37473,12	78162,97	25000	726316,66
Chamelle	15284,26	2898,27	8975,06	26283,55	1099,64	54540,78
Chèvre	314117	20671,62	46953	109246,52	10964,66	501952,8
Vache	2409291	135785,76	2500000	148406,44	1405000	6598483,2
Total	3263600,26	220128,22	2593401,18	362099,48	1442064,3	7881293,44

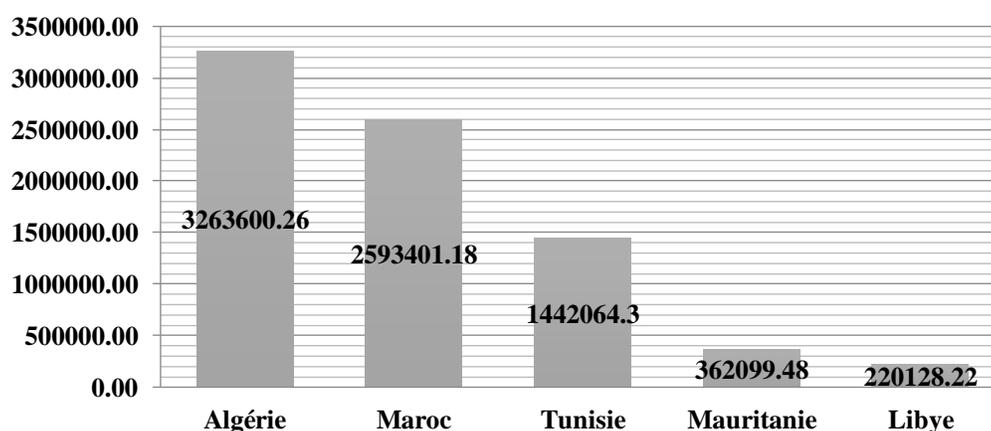


Figure 5: Production laitière (tonne) dans les pays du Maghreb en 2021 (FAOSTAT, 2023).

4. Aperçu sur la production laitière en Algérie

En 2021, la production nationale de lait en Algérie s’élève à 3,2 millions de tonnes, provenant de différentes espèces animales telles que les bovins, les caprins, les ovins et les camelins. Les vaches laitières représentent l’espèce la plus productive, avec une production de 2,4 millions de tonnes, ce qui correspond à 74 % de la production nationale. Ensuite, vient le lait de chèvre avec 16 % de la production, suivi du lait de brebis avec 9,6 %, et enfin le lait de chamelle qui représente une part négligeable avec seulement 0,47 % (Figure 6).

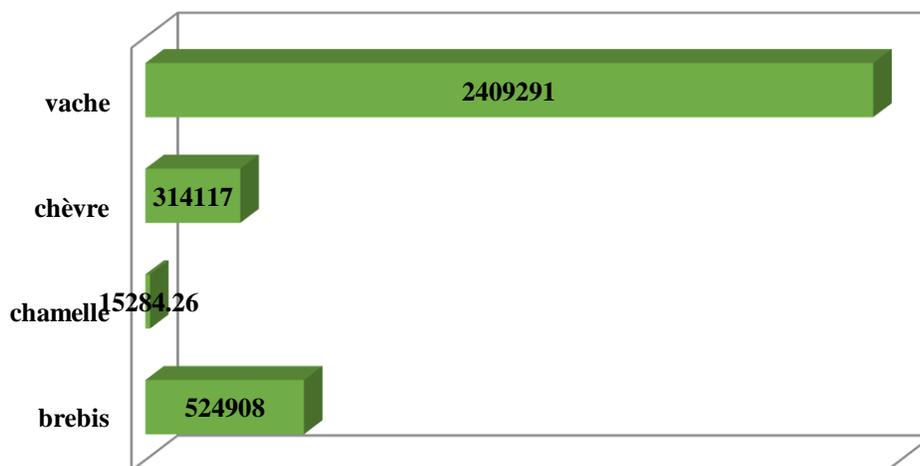


Figure 6: Production nationale de lait (tonne) selon les espèces animales en 2021 (FAOSTAT, 2023).

5. Politique laitière en Algérie

La politique laitière mise en place depuis l'indépendance tente de structurer la production laitière. Les mesures prises ont oscillé entre la mise à niveau de la filière pour assurer l'industrialisation et l'importation du lait en poudre pour approvisionner le marché local. La production locale a bénéficié de ces politiques, mais avec peu de succès, de sorte que l'Algérie se trouve actuellement dans une phase critique, confrontée à des pénuries de production nationale et à des taux d'intégration extrêmement faibles. Le problème de l'insécurité alimentaire et son impact négatif sur l'économie nationale ont contraint le pays dans les années 90 à envisager une série de politiques visant à augmenter le niveau de la production laitière locale afin de favoriser l'autosuffisance (63).

Politique adoptée avant la crise alimentaire 2007-2008

A la fin des années 60, la ration protéique de l'algérien était de 18g/habitant/jour, loin de la norme mondiale qui est de 50g. La politique de l'état à cette époque était de combler ce déficit par l'encouragement de la consommation du lait du fait de ses qualités nutritionnelles et de la modicité de son prix (Souki, 2009).

En effet, comme le confirme (30), les politiques de développement et de régulation de la filière lait menées jusqu'à la fin des années 1980 s'appuyaient sur deux instruments : (i) le subventionnement des prix à la consommation et (ii) les importations d'importantes quantités de poudre de lait. Simultanément, l'Etat mettait en place un système de transformation fondé

Chapitre III : Filière Lait

sur des unités industrielles de grande taille, fonctionnant surtout avec la poudre de lait importée. Le développement de la production Nationale n'était pas prioritaire ((7).

Politique adoptée après la crise alimentaire 2007-2008

L'Etat a engagé une nouvelle politique laitière sous la contrainte des chocs externes liés à la forte volatilité des cours mondiaux. Cette nouvelle politique devait ainsi renforcer son double objectif de réduction des importations de poudre de lait (politique de sécurité alimentaire), et de développement de la production nationale du lait cru. A cet effet, l'Etat a activé, à partir de 2008, l'Office National Interprofessionnel du Lait (ONIL). Cet office a la charge de mettre en œuvre un nouveau dispositif laitier accompagné d'un schéma organisationnel de la filière lait au niveau national. Il a pour mission l'organisation, l'approvisionnement et la stabilité du marché national du lait pasteurisé conditionné en sachet, élaboré à partir du seul lait en poudre importé. Il importe, pour le compte de l'Etat, une partie des besoins nationaux sous forme de poudre de lait pour la redistribuer ensuite selon des quotas et des marges fixes aux laiteries. L'intervention budgétaire de l'Etat, consacrée à la régulation du marché laitier et au développement de la production locale de lait cru, a connu une modification importante dans l'affectation de ces ressources financières. Ce budget est distribué selon deux voies principales pour atteindre les acteurs de la filière. Le premier volet de ce budget, lui-même intégré dans le budget total agricole, est consacré au développement de la production laitière locale. Sa gestion et sa distribution sont confiées aux Directions des Services Agricoles qui subventionnent ainsi les éleveurs sous contrat avec les laiteries (7).

➤ **Soutien des prix à la consommation du lait**

Contrairement aux autres produits laitiers dont le prix est libre sur le marché, le lait de consommation est considéré comme un produit de première nécessité. De ce fait, le prix à la consommation fixé par l'Etat est bien en deçà du prix du lait cru et ne couvre ni les coûts des producteurs de lait ni ceux des transformateurs (30). Le soutien doit compenser, alors, l'écart entre le coût du lait reconstitué par les laiteries et son prix de vente fixé règlementairement à 25 DA/litre au consommateur. Avant 2007, la subvention accordée aux laiteries par le fonds de compensation de l'Etat pour les produits alimentaires, était calculée, annuellement, sur la base

Chapitre III : Filière Lait

d'un prix de référence fixé en fonction du prix d'achat moyen de la poudre de lait à l'importation. Après 2008, l'Etat n'accorde plus de subvention directe aux laiteries (7).

➤ Principaux résultats de la nouvelle politique

L'analyse de l'efficacité de la nouvelle politique adoptée par l'état affiche des résultats positifs et négatifs (7) :

- Doublement de la production du lait local en l'espace d'une décennie.
- Dépendance des industries laitières au marché mondial pour l'approvisionnement en matières premières.
- Le marché informel qui gère plus de $\frac{3}{4}$ de la production nationale, échappe toujours au système d'aide publique.
- Augmentation de la disponibilité laitière per capita.

En dépit de cette amélioration notable de la production et de la collecte laitière, il est important de souligner que l'amont de la filière lait reste toujours soumis à de fortes contraintes qui limitent sa performance globale.

Partie expérimentale

CHAPITRE IV
MATERIELS ET METHODES

1. Zone d'étude

L'étude a été menée dans huit communes de la wilaya de Laghouat (Ain Madhi, Ben Nacer Ben chohra, Tadjmout, El Houita, Laghouat, El Assafia, El khenegu, Tajrona). La commune de Laghouat a été sélectionnée pour mener l'enquête sur la communauté urbaine. Les huit communes restantes ont été sélectionnées pour mener l'enquête auprès des communautés rurales.

2. Collecte des données

La méthode choisie pour récolter les informations relatives à la consommation était l'enquête auprès des ménages. Cette enquête a été assurée par le moyen d'un questionnaire où des entretiens individuels structurés ont été menés de Février 2021 à Avril 2024 auprès de 69 personnes (41 en milieu urbain et 28 en milieu rural). Ces personnes ont été choisies de façon aléatoire et devraient connaître les caractéristiques de consommation au niveau de leurs ménages.

3. Description du questionnaire

Le questionnaire incluait des questions ouvertes et fermées et couvraient les volets suivants :

- Les caractéristiques socio-économiques du ménage.
- Les caractéristiques liées à la consommation de lait et de produits laitiers, les raisons de la consommation, et la liste des produits laitiers consommés.
- Une description détaillée de la consommation de chaque produit laitier identifié.
- Les niveaux de consommation de lait et de produits laitiers.
- Les processus traditionnels de transformation du lait.
- La commercialisation du lait et des produits laitiers en milieu rural.

4. Calcul des niveaux de consommation

Pour des besoins statistiques, il peut être parfois utile de comparer des quantités de produits laitiers entre elles en les ramenant à des quantités équivalentes de lait. Pour cela, des coefficients de conversion sont utilisés. Les coefficients de conversion des divers produits laitiers en équivalents lait permettent de remplacer une quantité donnée de produits laitiers par une quantité de lait équivalente. Leur principe revient à évaluer la quantité de lait ayant été

Chapitre IV : Matériel et méthodes

nécessaire à la fabrication des produits considérés. Les équivalents laits les plus utilisés sont ceux basés sur la matière sèche (Meyer et Duteurtre, 1998) :

- Lait cru : 1
- Lait pasteurisé : 1
- Lait en poudre : 7,6
- Lben : 1
- Rayeb : 1
- Yaourt : 1
- Fromage : 2 pour fromages frais et 4,4 pour les fromages secs
- Beurre : 6,6

La quantité du lait et des produits laitiers consommés à l'échelle du ménage par an = quantité consommée par jour * coefficient de conversion pour chaque type de produit *365

Si on veut savoir la quantité consommée pour chaque individu, la valeur obtenue par ménage est divisée par le nombre d'individus dans la famille enquêtée.

5. Traitement statistique des données

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (Version 3.1.1). Les statistiques descriptives simples (effectifs, fréquences, moyennes, erreurs standard) ont été utilisées pour analyser les variables étudiées. La différence entre les fréquences a été testée au moyen du Chi-Carré ou du Fisher exact. La différence entre les niveaux de consommation a été testée au moyen de l'ANOVA à un facteur.

CHAPITRE V
RESULTATS ET DISCUSSION

1. Rappel sur les objectifs de l'étude

Notre étude consistait en une enquête alimentaire. Son objectif global était de caractériser le comportement des consommateurs à l'égard du lait et des produits laitiers dans deux communautés distinctes : urbaine et rurale.

Selon (64), les déterminants de la consommation sont de plusieurs ordres : le lieu de résidence, le salaire du chef de ménage, le prix des produits, la saison, le goût, l'hygiène, la disponibilité des produits, etc. Dans ce travail, nous avons choisi le paramètre « communauté de société : urbaine ou rurale » comme variable explicative des disparités dans la consommation de lait et de produits laitiers.

2. Caractéristiques socio-économiques

Chaque ménage interrogé comptait en moyenne $5,37 \pm 1,61$ personnes en milieu urbain et $6,75 \pm 2,27$ personnes en milieu rural, ce qui diffère légèrement des moyennes enregistrées en 2022 par (65) ($6,69 \pm 0,20$ et $6,32 \pm 0,47$ personnes pour les familles urbaines et rurales, respectivement) et de la moyenne nationale de 2011, qui était de 6,02 personnes (ONS, 2014).

Parmi ces personnes, $3,29 \pm 1,85$ étaient des adultes en milieu urbain et $3,75 \pm 1,71$ en milieu rural. Les répondants au questionnaire étaient majoritairement des femmes en milieu urbain (70,73 %) et exclusivement des hommes en milieu rural (100 %). La même tendance a été observée par Laouadi et al. (2018) et par Amari et al. (2015) à Guelma. Cette disparité peut être attribuée aux structures traditionnelles et culturelles de la société rurale, où les hommes interdisent souvent aux femmes de participer aux entretiens.

Idéalement, le chef de famille devrait être interviewé. Cependant, en raison de son indisponibilité, les enquêtes ont été menées auprès de membres de la famille susceptibles de connaître les habitudes de consommation de leur ménage. Ainsi, 58,54 % des répondants en milieu urbain et 78,57 % en milieu rural étaient des parents.

3. Consommation du lait et produits laitiers

Le lait est très consommé par les habitants de Laghouat, tant en milieu urbain (100 %) qu'en milieu rural (100 %) (Tableau 6). Ce résultat peut être attribué au fait que le lait est profondément enraciné dans la culture des peuples éleveurs en Algérie, notamment dans la

Chapitre V : Résultats Et Discussion

région de Laghouat, où l'élevage est une tradition historique bien établie. En effet, 100 % des personnes interrogées dans les zones rurales possèdent du bétail, avec 67,85 % ayant des bovins, 71,43 % des chèvres, 53,57 % des moutons et 7,14 % des chameaux.

La majorité des familles enquêtées, qu'elles soient urbaines ou rurales, consomment ce produit pour plusieurs raisons, principalement pour sa haute valeur nutritive, pour maintenir une bonne santé, et par habitude alimentaire (Tableau 6). Le lait est réputé être l'élément optimal pour favoriser la croissance osseuse en raison de sa haute teneur en calcium, ce qui explique son association systématique à l'enfance et à son développement.

Le lait s'intègre bien dans les habitudes des ménages urbains et ruraux (25 %) (Tableau 6). De plus, (66), les produits laitiers sont souvent un substitut aux fruits de saison pour certaines catégories de ménages en raison des prix généralement très élevés de ces derniers. En Afrique, le lait et les produits laitiers occupent une place importante dans la tradition alimentaire de nombreux groupes ethniques ; les importations ont également mis à disposition des populations urbaines une large gamme de produits appréciés pour leurs qualités nutritionnelles et gustatives (Metzger et al., 1995). Le taux élevé de consommation de lait et de produits laitiers est également en partie le résultat des politiques gouvernementales passées (Bencharif, 2001), qui ont promu leur consommation comme une source de protéines animales abordable pour la majorité de la population, et une alternative possible à la viande plus chère.

Les données du tableau 6 révèlent une grande diversité dans les produits laitiers consommés, incluant le lait cru, pasteurisé et stérilisé, le lait en poudre, le lben, le rayeb, le beurre, le yogourt et le fromage. Le lait industriel (pasteurisé, UHT ou en poudre) est préféré par les résidents urbains ayant un pouvoir d'achat plus élevé, souvent contraints de choisir parmi les options disponibles sur le marché. Dans la communauté rurale, la consommation exclusive de lait cru (100 %) peut être attribuée à la disponibilité généralisée de bétail. De plus, les préférences locales ont historiquement favorisé cette habitude alimentaire, renforcée par les contraintes d'accès à la ville pour certains résidents ruraux en raison de la distance.

Ns : différence non significative

Chapitre V : Résultats Et Discussion

Tableau 6 : Consommation de lait et de produits laitiers dans les zones urbaines et rurales.

Variables	Modalités	Fréquences et Citations%		Valeur P
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Consommation	Non	0.00	0.00	Ns
	Oui	100.00	100.00	
Raisons De consommation	Source de calcium	2.44	25.00	/
	Croissance	9.79	3.57	
	Gout	2.44	7,14	
	Habitudes alimentaires	9.79	25.00	
	Bon pour la santé	29.27	32.14	
	Valeur nutritionnelle	46.34	7.14	
Types de produits laitiers consommés	Lait cru	56.10	100.00	/
	Lait pasteurisé et	90.24	0.00	
	UHT Lait en poudre	70.73	7.14	
	Lben	80.49	100.00	
	Rayeb	46.34	67.86	
	Beurre	43.9	100.00	
	Yaourt	97.56	67.86	
	Fromage	95.12	96.43	

3.1. Lait cru ou frais

Les données du tableau 7 indiquent que la consommation de lait cru en milieu rural est plus importante qu'en milieu urbain (100 % contre 56,1 %). Une tendance similaire a été signalée précédemment dans la même région par (65)

Concernant l'origine du lait cru consommé, une différence très significative entre les deux populations a été observée. Dans les zones urbaines, 73,91 % des familles obtiennent leur lait

Chapitre V : Résultats Et Discussion

sur le marché informel, tandis que toutes les familles rurales (100 %) consomment du lait produit localement (Tableau 7).

Les familles enquêtées consomment principalement deux types de lait cru (vache et chèvre) en raison de leur disponibilité sur le marché informel et de l'habitude du goût de ces deux espèces. La consommation de lait de brebis est extrêmement limitée en raison de son absence sur le marché urbain. En revanche, dans les zones rurales, ce lait est souvent réservé à l'alimentation des agneaux ou à la production du produit traditionnel « Dhan », réputé pour sa valeur. Quant au lait de chamelle, sa consommation par la population enquêtée est très restreinte en raison de son goût, de sa rareté sur le marché et de son coût élevé (Laouadi et al., 2022).

Tableau 7 : Consommation de lait cru dans les familles urbaines et rurales.

Variables	Modalités	Fréquences et Citations%		Valeur <i>P</i>
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Consommation	Non	43.9	0.00	***
	Oui	56.1	100.00	
Provenance	Local	26.09	100.00	***
	Acheté	73.91	0.00	
Espèce Animal	Vache	69.57	67.85	/
	Chèvre	39.13	71.42	
	Brebis	4.35	24.99	
	Chamelle	4.35	3.57	

Stat :

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

3.2. Lait UHT pasteurisé ou stérilisé

Cette catégorie de lait comprend le lait pasteurisé en sachets subventionné par l'État et le lait stérilisé sous différentes marques. Les résultats du tableau 8 montrent que la majorité des familles urbaines en consomment régulièrement (90,24 %), tandis que ce pourcentage est de zéro pour cent pour les familles rurales. Les résultats obtenus par Laouadi et al. (2022)

Chapitre V : Résultats Et Discussion

montrent une consommation plus élevée en milieu rural (22,58 %) comparée à 89,36 % des familles urbaines. De même, dans l'étude de Derouiche et al. (2016), seulement 12,5 % des familles rurales consommaient du lait industriel, contre une consommation urbaine plus élevée.

Nous avons également noté que ce produit est principalement acheté dans les supermarchés (100 %) (Tableau 8).

Tableau 8 : Consommation de lait pasteurisé ou UHT dans les familles urbaines et rurales.

Variables	Modalités	Fréquences et citations%		Valeur <i>P</i>
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Consommation	Non	9.76	100.00	***
	Oui	90.24	0.00	
Provenance	Industriel	100.00	0.00	***

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

3.3. Lait en poudre

Les résultats du tableau 9 indiquent que la consommation de lait en poudre suit une tendance similaire à celle du lait pasteurisé ou stérilisé, avec une consommation nettement plus élevée en milieu urbain (70,73 %) qu'en milieu rural (7,14 %). Conformément aux conclusions de Laouadi et al. (2022), la consommation de lait en poudre est légèrement supérieure en milieu rural (12,9 %). Ce produit, largement distribué dans les points de vente, provient de divers pays, sous différentes marques et dans divers types d'emballages. Par conséquent, il est systématiquement acheté à 100 % dans les points de vente.

Tableau 9 : Consommation de lait en poudre dans les familles urbaines et rurales.

Chapitre V : Résultats Et Discussion

Variables	Modalités	Fréquences et citations%		Valeur <i>P</i>
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Consommation	Non	29.27	92.87	***
	Oui	70.73	7.14	
Provenance	Traditionnel	0.00	0.00	
	Industriel	100.00	100.00	

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

3.4. Lait caillé ou Rayeb

Les résultats du tableau 10 indiquent qu'il n'y a pas de différence significative dans la consommation de Rayeb entre les familles urbaines et rurales (46,34 % et 32,14 %, respectivement). Cependant, l'origine de ce caillé diffère considérablement selon l'environnement. Alors que 78,95 % de la population urbaine interrogée achète ce produit dans des points de vente enregistrés, conditionné en sacs ou en bouteilles, 100 % des consommateurs ruraux se procurent le « Rayeb » localement par transformation traditionnelle (Tableau 10).

Tableau 10 : Consommation de caillé Rayeb dans les familles urbaines et rurales.

Variables	Modalités	Fréquences et citations%		Valeur <i>P</i>
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Consommation	Non	53.66	67.86	Ns
	Oui	46.34	32.14	
Provenance	Traditionnel	21.05	100.00	***
	Industriel	78.95	0.00	

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

3.5. Lben

Nous notons que la consommation de lben est très répandue à Laghouat, aussi bien en milieu urbain (80,49 %) qu'en milieu rural, bien que cette consommation soit plus élevée en milieu rural (100 %) (Tableau 11). Cela est attribuable à sa fabrication traditionnelle et, comme mentionné précédemment, à la disponibilité de lait cru, contrairement aux familles urbaines parmi lesquelles 66,67 % l'achètent. Une tendance similaire a été enregistrée en 2022 par Laouadi et al., avec 81,91 % de consommation en milieu urbain et 96,77 % en milieu rural. Ce taux est supérieur à celui enregistré par Derouiche et al. (2016) en milieu rural à Tébessa (48,8%).

Tableau 11 : Consommation de Lben dans les familles urbaines et rurales.

Variables	Modalités	Fréquences et citations%		Valeur P
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Consommation	Non	19.51	0.00	*
	Oui	80.49	100.00	
Provenance	Traditionnel	33.33	100.00	***
	Industriel	66.67	0.00	

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

3.6. Lait fermenté « yaourt »

La consommation de yaourts est significativement plus élevée dans la zone urbaine (97,56 %) (Tableau 12), en raison de leur disponibilité sur le marché formel, notamment les yaourts brassés et fruités. Les familles rurales de la région de Laghouat montrent une consommation de yaourts de 67,86 %, inférieure à celle enregistrée en 2022 par Laouadi et al. (74,19 %). Le marché formel demeure ainsi le principal lieu d'approvisionnement (100 %) pour ce type de produit dans les deux populations (Tableau 12).

Tableau 12 : Consommation de lait fermenté « yaourt » dans les familles urbaines et rurales.

Chapitre V : Résultats Et Discussion

Variables	Modalités	Fréquences et citations%		Valeur P
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Consommation	Non	2.44	32.14	***
	Oui	97.56	67.86	
Provenance	Industriel	100.00	100.00	Ns

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

3.7. Fromage industriel

Le fromage reste le produit laitier le plus consommé dans le monde, utilisant 40 % de la production mondiale de lait (FAO, 2013). Les résultats du tableau 13 indiquent qu'il n'y a pas de différence significative dans la consommation entre les familles urbaines et rurales (95,12 % et 96,43 % respectivement).

En ce qui concerne le Djben (fromage traditionnel), l'enquête a révélé une faible consommation, probablement en raison de la disponibilité d'une large gamme de fromages sur le marché formel.

Tableau 13 : Consommation de fromage dans les familles urbaines et rurales.

Variables	Modalités	Fréquences et citations%	Valeur P
-----------	-----------	--------------------------	----------

Chapitre V : Résultats Et Discussion

		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Consommation	Non	4.88	3.57	<i>Ns</i>
	Oui	95.12	96.43	
Provenance	Industriel	100.00	100.00	<i>Ns</i>

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

3.8. Beurre d'origine animale

Les résultats synthétisés dans le tableau 14 indiquent que la totalité (100 %) de la population rurale consomme du beurre (ou Zebda), principalement issu de la transformation traditionnelle (100 %), contrairement à la population urbaine qui montre une consommation de beurre inférieure à la moitié (43,9 %), dont 78,95 % est du beurre industriel (voir tableau 14).

Tableau 14 : Consommation de beurre dans les familles urbaines et rurales.

Variables	Modalités	Fréquences et citations%		Valeur <i>P</i>
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Consommation	Non	56.1	0.00	***
	Oui	43.9	100.00	
Provenance	Traditionnel	21.05	100.00	***
	Industriel	78.95	0.00	

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

4. Niveau de consommation

Le tableau 10 présente les niveaux de consommation en kg d'équivalent lait par ménage et par individu pour le lait et les produits laitiers. Les quantités consommées différaient considérablement dans les zones urbaines et rurales pour le lait cru, pasteurisé ou stérilisé, le lait en poudre, le lben et le rayeb. En termes de kg d'équivalent lait consommés par personne et par an, la consommation totale de tous les produits laitiers différait considérablement entre les deux communautés, avec des quantités plus élevées en milieu rural ($461,02 \pm 213,66$ kg pour les familles rurales contre $196,25 \pm 124,67$ kg pour les familles urbain). L'accroissement notable de la consommation de lait et de produits laitiers en milieu rural pourrait être attribué à une autoconsommation prédominante, à une fréquence élevée des prises alimentaires (multiples fois par jour), à la transformation traditionnelle de lait et la différenciation des produits (Jben, Klila, Dhan) ainsi qu'à l'absence de canaux structurés pour la commercialisation du lait dans la région de Laghouat. De même, il semble que le lait soit un aliment essentiel dans l'alimentation des familles rurales pauvres et puisse remplacer d'autres produits coûteux (viande et fruits). Pour les familles rurales, la consommation de lait cru ($153,21 \pm 44,78$ kg équivalent lait/individu/an) et Lben ($152,13 \pm 61,57$ kg équivalent lait/individu/an) produits 100% localement, représente 66,23% de la quantité totale consommée. Pour les familles urbaines, le lait pasteurisé ou stérilisé et le lben (acheté) sont les plus consommés et représentent 48,66% de la quantité totale consommée. Les valeurs enregistrées dans notre étude montrent une consommation plus élevée que la moyenne dans l'étude de Laouadi et al. (2022), qui est de $241,89 \pm 27,84$ kg kg/personne/an dans le milieu rural et $147,17 \pm 8,20$ kg dans le milieu urbain. La consommation des familles rurales de la région de Laghouat ($461,02 \pm 213,66$ kg équivalent lait/personne/an) est supérieure à celle de Tébessa constatée par Derouiche et al. (2016) (340 ± 183 kg équivalent lait/personne/an). À l'échelle mondiale, le chiffre annuel moyen enregistré pour les familles urbaines et rurales dans notre étude dépasse de loin les recommandations des organismes internationaux pour une alimentation équilibrée (OMS et FAO) : 90 kg équivalent lait par an (Haug et al., 2007). La moyenne à Laghouat est plus élevée que dans les autres pays africains (17,5 kg/habitant/an dans les zones rurales 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). En effet, le lait et les produits laitiers n'occupent pas une place prépondérante dans le ratio alimentaire dans ces pays. Les consommateurs africains

Chapitre V : Résultats Et Discussion

n'ont pas suffisamment de revenus pour accéder facilement au lait et aux produits laitiers (Metzger et al., 1995). Par rapport à d'autres pays voisins du Maghreb, nos résultats sont nettement supérieurs à ceux de la Tunisie (62,2 kg/habitant/an en milieu urbain et 81,4 kg/habitant/an en milieu rural) (Khaldi et Naili, 2001) et au Maroc (82±38 kg/habitant/an dans la ville de Rabat) (Sraïri et Karbab, 2010). Le niveau de consommation presque similaire entre le Maroc et la Tunisie se justifie par des habitudes alimentaires assez similaires : consommation de thé comme boisson principale, régimes à base de céréales avec peu de protéines animales, et des niveaux de revenu moyens comparables (Sraïri et Karbab, 2010), À la différence de l'Algérie, qui soutient sa politique laitière par des subventions sur la poudre de lait importée, ce qui conduit à des niveaux de consommation accrus.

Tableau 15 : Niveaux de consommation en kg équivalent lait en milieu urbain et rural
(moyenne ± erreur-type).

Types de produits laitiers	Coefficient de conversion en Kg équivalent lait	Quantité consommée par ménage (Kg/ménage/an)		Quantité consommée par individu (Kg/individu/an)		ANOVA à un facteur
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Lait cru	1	142.97±189.92	1065.67±553.69	31.33±45.22	153.21±44.78	***
Lait pasteurisé	1	316.48±217	0.00	67.63±53.51	0.00	***
Lait en poudre	7,6	75.49±84.15	20.73±80.52	14.58±16.78	4.49±16.96	*
Lben	1	144.66±174.54	1065.15±718.19	30.09±43.92	152.13±61.57	***
Rayeb	1	59.56±110.98	253.68±321.99	13.56±32.28	34.93±38.21	*
Yaourt	1	104.25±79.17	83.51±90.06	19.71±14.36	13.37±14.27	Ns
Fromage	4,4	73.49±84.15	86.57±76.43	13.03±16.78	12.90±10.81	Ns
Beurre	6,6	30.39±60.98	746.43±1805.57	6.31±11.59	89.99±155.74	***
Total de consommation kg équivalent lait/individu/an		947.61±395.88	3321.72±2927.42	196.25±124.67	461.02±213.66	***

5. Produits laitiers traditionnels

Les données du tableau 16 démontrent une différence significative dans la transformation traditionnelle des produits laitiers, avec une adoption totale parmi les familles rurales (100 %) par rapport aux familles urbaines (48,78 %). Une tendance similaire a été enregistrée dans les zones rurales de Laghouat en 2022 par Laouadi et al., où 93,55 % des personnes fabriquaient des produits traditionnels. L'étude de Derouiche et al. (2016) dans le milieu rural de Tébessa a révélé que 69,1 % des familles fabriquaient des produits traditionnels, tandis qu'à Souk Ahras, Mamine et al. (2016) ont constaté que 59,1 % de la population enquêtée préférait les produits artisanaux contre 40,9 % pour les produits industriels.

Ce résultat peut être attribué au fait que les familles urbaines ont accès à une grande variété de produits laitiers disponibles sur le marché formel, souvent situé à proximité de leur domicile. En revanche, les familles rurales n'ont pas toujours un accès facile à ces marchés formels, ce qui les pousse à fabriquer leurs propres produits laitiers. En milieu rural, la préférence pour les produits traditionnels explique leur taux de consommation et de transformation plus élevé, malgré la disponibilité de produits industriels variés sur le marché. Pour ceux qui maintiennent la fabrication traditionnelle des produits laitiers, la transformation est souvent motivée par des habitudes ancestrales et le désir d'assurer un produit sain et adapté à la consommation (Tableau 16).

L'enquête a permis d'établir une liste de produits laitiers traditionnels, tels que le fromage (Klila et Djben), les boissons (Rayeb et Lben) et les graisses (Zebda et Dhane). Certains des produits mentionnés existent dans plusieurs pays, soit sous le même nom comme Lben, Klila, Djben, Zebda et Smen au Maroc (Benkerroum et al., 1984 ; Benkerroum et Tamime, 2004).

Tableau 16 : Transformation traditionnelle du lait en produits laitiers entre les familles urbaines et rurales.

Variables	Modalités	Fréquences et citations%		Valeur <i>P</i>
		Familles Urbaines (N=41)	Familles Rurales (N=28)	
Transformation traditionnelle	Non	51.22	0.00	***
	Oui	48.78	100.00	
Motifs de transformation traditionnelle	Excédent de lait	26.32	32.14	/
	Garantie d'un produit sain	21.05	/	
	Habitude traditionnelle	15.79	32.14	
	Moindre coût	10.53	17.86	
	Meilleur goût	21.05	7.14	
	Plus de vitamines	5.26	/	
	Prolonger la durée de vie	/	3.57	

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

Les données du tableau 12 indiquent que 60,72 % des éleveurs n'effectuent pas de vente de leur lait. Tous ont déclaré que c'est une habitude (100 %) et qu'ils préfèrent consommer le lait eux-mêmes (autoconsommation 100% voir Tableau 17). L'excédent de lait est destiné aux voisins et amis (64.28%). Seuls 28.56% des agriculteurs vendaient leur lait de manière informelle (directement aux consommateurs) ou des unités industrielles (32.14%). Le lait peut représenter une source importante de revenus monétaires pour cette catégorie d'agriculteurs. Une enquête menée dans la région de Laghouat auprès des éleveurs caprins montre également l'absence de filière de commercialisation du lait en général et du lait de chèvre et de brebis en particulier. Contrairement au lait de vache, qui est soutenu par l'État, le lait des autres espèces animales n'a pas de politique de soutien public (Laouadi et al., 2018).

Chapitre V : Résultats Et Discussion

Tableau 17 : Commercialisation du lait en milieu rural

Variabilités	Modalités	Fréquences et citations%
Commercialisation	Non	60.72
	Oui	39.28
Destination du lait excédentaire produit localement	Autoconsommation	100.00
	Don	64.28
	Vendu de manière informelle	28.57
	Vendu à l'industrie laitière	32.14
Raisons de ne pas commercialiser	Habitude	100.00

Conclusion

Conclusion

Les résultats obtenus révèlent que la consommation de lait et de produits laitiers est largement ancrée dans les habitudes alimentaires des habitants de la région de Laghouat, qu'ils résident en milieu urbain ou rural. Cependant, une disparité de consommation a été observée : la population rurale présente une consommation spécifique et significative, principalement en raison de l'autoproduction qui prédomine par rapport à la population urbaine.

Enfin, il serait bénéfique d'augmenter la taille de l'échantillon pour obtenir des résultats plus représentatifs. Il est crucial que les autorités de la wilaya accordent une plus grande attention à la relance de la filière laitière à Laghouat, une région qui présente un fort potentiel dans ce domaine.

Bibliographie

1. **Amiot, J, et al.** *Science et technologie du lait*. Canada : Fondation et technologie laitiers du Québec Inc, 2002. p. 600p.
2. **Vuillmard, Jean-Cristophe.** *Science et technologie du lait 3eme édition*. Canada : Les presses de l'université Laval, 2018.
3. **Benkerroum, M et Tamime A, Y.** *Food Microbiology. Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products*. [En ligne] 26 August 2003.
4. **Adjoudj, F.** *Caractérisation phénotypique et géotypique de Lactobacilles isolées de produits laitiers fermentée traditionnels*. Oran : s.n., 2020.
5. **Lecerf, J.M.** Lait et santé, rumeurs vérités et qualité scientifique. [En ligne] 07 02 2010. <https://www.cerin.org/wp-content/> .
6. **Mahamedi, Alla Eddine.** *Etude des qualités hygienique, physico-chimique et microbiologique des ferments et des beurres traditionnels destiné a la consommation dans différentes regions d'Algérie*. Oran : s.n., 2015.
7. **Makhlouf, M. et Montaigne, E. and Tessa, A.** *La politique laitière algérienne : entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation*. s.l. : Nez Medith, 2015. pp. 12-23p. Vol. 14(1).
8. **Meklati, F. R., et al.** *State of play of the dairy sector in Algeria*. s.l. : CAB rev, 2020. pp. 1-8. Vol. 15.
9. **Derouiche, M., et al.** *Consommation de lait et de produits laitier en milieu rural de Tebessa, Algérie*. 2016.
10. *A basic characterization of smallholders' goat production systems in Laghouat area, Algeria*. **Laouadi, M, et al.** 2018, Pastoralism: Research, Policy and practice, p. 24.
11. **Vilain, A C.** Qu'est-ce que le lait ? What's milk? *Revue français d'Allergologie*. [En ligne] 12 Mars 2010. <https://doi.org/10.1016/j.reval.2010.01.032>.
12. **Jeantet, R, Croguennec, Thomas et Brulé, Gérard.** *les produits laitiers 2eme édition*. Paris : Lavoisier, 2008. p. 176p.
13. **Mathieu, Jacques.** *Initiation de la physico-chimique du lait*. Paris : Tec&doc-Lavoisier, 1997. p. 220.
14. **Ramet, J.P, FAO.** *La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéen*. s.l. : Oraganisation des notions unies pour L'Alimentation et L'Agriculture, 1985. p. 187.
15. **Alais, Charles, Linden, Guy et Miclo, Laurent.** *Biochimie alimentaire*. Paris : Dunod, 2003. p. 250.
16. **Walter.** *Alimentation de la vache laitière*. Paris : s.n., 1988. p. 263p.
17. **Alais.** *science du lait*. Paris : Lavoisier, 1984.
18. **Adrian, J, Potus, J et Frangne, R.** *La science alimentaire de a à z*. [éd.] Edition techniqu et documentation. s.l. : Lavoisier, 1995. p. 162p.
19. **Jaubert, G.** *Biochemical characteristics and quality of goat milk*. s.l. : Ciheam,Options Méditerranéennes, 1997. pp. 25,71-74.
20. **Juliard, Foucaud C., Desmazeaud M. et Richard J,al.** *Le lait*. 1996. pp. 13-24.

21. **Chilliard, Y.** *Caractéristiques biochimiques des lipides du lait de chèvre : Comparaison avec les laits de vache et humain.* [éd.] Annales pharmaceutiques française. 1997. pp. 51-59.
22. **Vierling, E.** *Chapitre X les corps gras. Dans: Aliments et boissons : Filières et produits, 3ème édition.* s.l. : Doin , 2003.
23. **Noblet, Bénédicte.** www.sciencedirect.com. *Le lait: produits, composition et consommation en France.* [En ligne] 31 Mai 2012.
24. **Debry, G et al.** *Lait, nutrition et santé.* Paris : Tec & Doc Lavoisier, 2001.
25. **Galazy et Guiraud, J P.** *L'analyse microbiologique dans les industries alimentaire.* s.l. : Edition de L'usine, 1980.
26. **FAO.** *le lait et les produits laitiers dans la nutrition humain .* Rome : Bibliothèque David Lubin, 1995.
27. **Dupin, Henry.** *Alimentation et nutrition humaine.* [éd.] Esf Editeur. Paris : s.n., 1992. p. 1533p.
28. **Baldo, Nathaly.** *le Mag des animaux. Qu'est-ce qu'un lait écrémé ? Que se passe-t-il depuis le pis de la vache .* [En ligne] 22 03 2024. <https://lemagdesanimaux.ouest-france.fr/dossier-2112-lait-ecreme.html>.
29. **Hassainya, Jemaiel, Padilla, Martin et Tozanli, Selma.** *Lait et produits laitiers en Méditerranée: des filières en pleine restructuration.* Paris : KARTHALA Editions, 2007. p. 377p.
30. **Bencharif.** *Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: états des lieux et.* 2001.
31. **Fredot, E.** *Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique.* s.l. : Lavoisier, 2006.
32. *Antimicrobial activity of autochthonous lactic acid bacteria isolated from Algerian traditional fermented milk_Raib.* **Mechai, A et Kirane, D.** 2008, African Journal of Biotechnology, pp. 2908-2914.
33. *Cheese: A Comprehensive Review.* . **Carasso, L et Martin, N.** 2018, Journal of the dairy science , pp. 101(12),11067-11081.
34. **Bendimerad, M.** *Caractérisation phénotypique technologique et moléculaire d'isolats de bactéries lactique de laits crus recueillis dans les régions de l'Ouest Algérien.* Tlemcen, Algérie : s.n., 2013.
35. **Mahamedi, A, et al.** *Caractérisation microbiologique du fromage traditionnel algérien "Klila".* 2015.
36. *"Klila, a Traditional Algerian Cheese: Microbiological and Physicochemical Characteristics.* **Ajana, H.** 2014, International Journal of Food Science, Nutrition and Dietetics,, pp. 111-116.
37. *Bouhezza, a traditional Algerian raw milk cheese, made and ripened in goatskin bags.* **Aissaoui, Zitouni, O, et al.** 2012, Journal of Food, pp. 289-295.
38. *Présentation d'un fromage traditionnel Bouhezza.* **Zaidi, O, Zertal, M et Ziddoune, M N.** 2000, Journal of food , pp. 96-101.
39. **Walster, Pieter et Jenness, Robert.** *Dairy Chemistry and Physics A Wiley-Interscience publication.* [éd.] Wiley. 1984. p. 467p.
40. **Clark, S.** *Body Composition and Texture in Dairy Products.* [auteur du livre] R. K. Robinson & A. Y. Tamime. *Functional Dairy Products.* Boca Raton, Florida, USA : CRC Press, 2007, pp. 67-86.

41. *Culinary Traditions of North Africa: Smen*. **Smith, J.** 2010, Journal of food culture, pp. 123-135.
42. *Microbial fermentation in traditional food production : the case of Smen in Maghreb Cuisine*. **Jones, R et Patel, S.** 2015, Food Microbiology review, pp. 211-225.
43. *traditional dairy products of the Maghreb : a review*. **Ahmed, M et Khan, S.** 2018, Journal of Dairy science, pp. 387-402.
44. *Physicochemical and Microbiological Properties of Zebda: A Traditional Turkish Dairy Product*. **Karaca, O et Gulec, S A.** 2016, Food science and technology, pp. 150-158.
45. *Traditional Fermented Milk Products: Turkish Ayran, Iranian Doogh, and Turkish and Iranian Yoghurts*. **Hasan, A et al.** 2019, Journal of Ethnic Foods, pp. 3-10.
46. *Microbial Diversity in Traditional Fermented Dairy Products Using Culture-Dependent and Culture-Independent Methods*. **Rahimi, M et Erfan, M B.** 2017, International Journal of food Microbiology, pp. 450-465.
47. **Walstra, P et al.** *Dairy Science and Technology (2nd ed.)*. Boca Raton, Florida, USA : CRC Press, 2006.
48. **Tamime, A.Y et Robinson, R.K.** *Tamime and Robinson's Yoghurt: Science and Technology (3rd ed.)*. Boca Raton, Florida, USA : CRC Press, 2007.
49. **Hutkins, R W.** *Microbiology and technology of fermented foods*. Hoboken, New Jersey : John Wiley & sons, 2018.
50. **Chandan, R C.** *Manufacturing Yogurt and fermented Milks*. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, 2006.
51. *Fabrication de fromage : passé, présent et avenir*. **Smith, T.** 2018, Dairy industry Journal, pp. 78-91.
52. *Contrôle de la qualité du lait dans la fabrication de fromage commercial*. **Jones, E et al.** 2020, Quality Assurance in Dairy Production, pp. 89-102.
53. *Coagulation du lait : mécanismes et applications dans la fabrication de fromage*. **Brown, M.** 2019, Food Chemistry, pp. 112-125.
54. *Etude comparative des protéase dans la coagulation du lait pour la fabrication de fromage*. **Garcia, S et al.** 2021, Food Science Research, pp. 45-57.
55. *Processus de coagulation du lait et formation du caillé : une revue critique*. **Miller, P.** 2017, Dairy Technology Review, pp. 210-225.
56. *Moulage et pressage du fromage : techniques et équipements*. **White, D.** 2016, Food Engineering, pp. 302-315.
57. *Salage du fromage : techniques et effets sur la qualité*. . **Taylor, A.** 2018, International Journal of Food Science, pp. 201-215.
58. *Affinage du fromage : impact sur la qualité et la sécurité alimentaire*. **Roberts, L.** 2020, Journal of Food Science, pp. 301-315.
59. *Emballage moderne pour la conservation des fromages : tendances et innovations*. **Clark, R.** 2019, Packaging Technology, pp. 302-315p.

60. *Fromage et processus de fabrication : une revue* . **Adams, J.** 2022, Journal of Dairy Science, pp. 210-225.
61. **Anonymes.** *Transformer les produits laitiers frais à la ferme*. France : Educagri, 2011. pp. 97-98.
62. *Nutritional value of milk in human feeding | Valeur nutritionnelle du lait en alimentation humaine*.
Mahe, S. France : INRA, 1997. Le lait de chevre, un atout pour la sante, Niort (France), 7 Nov 1996. pp. 9-26.
63. *Perception de la qualité des produits laitiers et comportement du consommateur algérien*. **Mamine, F. et Montaigne, É. and Boutonnet, J.P.** 2016, Economie rurale: Agricultures, Alimentation, territoires, pp. 49-65.
64. **Pale.** Analyse de la consommation du lait et des produits laitiers : Cas de la ville de Bobo-Dioulasso.
[auteur du livre] Université polytechnique de Bobo-Dioulasso. *Mémoire d'ingénieur du développement rural*,
. BURKINA FASO : s.n., 2006, p. 45.
65. *CHARACTERIZATION OF THE CONSUMPTION OF MILK AND DAIRY PRODUCTS IN THE URBAN*. **Laouadi, Mourad et al.** 2022, Plant Archives, pp. 268-275.
66. **Amellal, R.** La filière lait en Algérie: entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. [auteur du livre] Option Méditerranéennes B. *Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000*. 1995, pp. 229-238.

Annexe

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)

Petit lait (Lben)

Yaourt

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 ?