



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : AOUYA AHLEM

DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)

FILIERE : SCIENCES ALIMENTAIRES

OPTION : AGROALIMENTAIRE ET CONTROLE DE QUALITE

Thème

**Caractérisation de la consommation du lait et des produits laitiers
en milieu urbain et rural dans la région de Laghouat**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Benhassine Mohammed lamine	MAA	Président
Saidi Radhwane	MCA	Examineur
Laouadi Mourad	MCB	Rapporteur
Becheur Mourad	MAA	Co-rapporteur

Promotion : Juin 2020

Remerciements

Avant tout, j'exprime mes remerciement à Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage, la patience et la volonté de réaliser et de mener à terme ce travail

En second lieu, je tiens à remercier mes encadreurs

M. Louadi Mourad et *M. Becheur Mourad* pour la qualité de leur encadrement, l'aide précieuse qu'ils m'ont apportée, leurs conseils éclairés et leurs remarques constructives tout au long de la préparation de ce mémoire

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail et de l'enrichir par leur proposition

A M. Benhassine Mohammed lamine d'avoir accepté de présider le jury

A M. Saidi Radhwane d'avoir accepté d'examiner ce travail

Ces remerciements seraient incomplets si ma famille n'y était pas associée. Sans eux je n'aurais jamais pu envisager d'effectuer ce travail.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail et qui m'ont aidé surtout pendant l'enquête vétérinaire *Mme Chettih Ikrame*

Également un grand remerciement s'adresse aux personnes, notamment les ménagères, qui ont accepté de collaborer et pour leur aide. Ce travail n'aurait pu voir le jour sans leur participation. Un grand merci à tous.

Dédicace

Je dédie ce mémoire

**A mon neveu Youcef qui a laissé un grand
vide**

A tous ceux qui me sont chers

Liste des abréviations

%: Pourcentage g:

Gramme μm :

Micromètre pH:

Potentiel hydrique Kg:

Kilogramme Km:

kilomètre m : Mètre

C: Degré Celsius

D: Degré Dornic

DSA: Directions des Services Agricoles

DA: Dinar Algérien

T: Température

CP : Centpoises

LPC: Lait Pasteurisé Conditionné

UHT: Ultra-Haute Température

ESL: Extended Sheif Life

MS: Matière Sèche

FAO: Food and Agriculture Organization hab:

habitant

ONIL: Office National Interprofessionnel du Lait

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
1	Composition moyenne en % du lait de femme, chèvre, vache et brebis	06
2	Production laitière mondiale en 2018, par espèce animale	17
3	Production laitière nationale en 2018, par espèce animale	19
4	Effectifs, production laitière et production de viande des animaux d'élevage dans la région de Laghouat selon les statistiques de 2017	23
5	La consommation du lait et des produits laitiers en milieu urbain et rural	29
6	Différence de consommation du lait cru entre les familles urbaines et rurales	30
7	Différence de consommation du lait pasteurisé ou UHT entre les familles urbaines et rurales	31
8	Différence de consommation du lait en poudre entre les familles urbaines et rurales	32
9	Différence de consommation du lait caillé « Rayeb » entre les familles urbaines et rurales	32
10	Différence de consommation du « Lben » entre les familles urbaines et rurales	33
11	Différence de consommation du lait fermenté « Yaourt » entre les familles urbaines et rurales	34
12	Différence de consommation du fromage entre les familles urbaines et rurales	34
13	Différence de consommation du beurre entre les familles urbaines et rurales	35
14	Niveaux de consommation en kg équivalent lait dans le milieu urbain et rural	37
15	Transformation traditionnelle du lait en produits laitiers entre les familles urbaines et rurales	38
16	Caractéristiques de consommation du lait et des produits laitiers entre les familles urbaines et rurales	40
17	Commercialisation du lait dans le milieu rural	41

Liste des figures

Numéro	Titre	Page
1	La section VI concernant le lait pasteurisé selon l'Arrêté de 18/08/1993, décret du 27/10/1993 du journal officiel de la République Démocratique Algérienne	11
2	Répartition de la production laitière mondiale selon les grandes régions géographiques	18
3	Consommation laitière apparente dans le monde en 2018 (kg/habitant/an)	18
4	Carte de la situation géographique de Laghouat	22
5	Zone d'étude de Laghouat, indiquant les communes couvertes par l'enquête	24

عنوان المذكرة: توصيف استهلاك الحليب و مشتقاته في المناطق الحضرية و الريفية في منطقة الاغواط

المؤطر: لعوادي مراد و بشور مراد

الإسم: احلام

اللقب: عاوية

ملخص: الهدف من هذه الدراسة هو معرفة الفوارق في استهلاك الحليب ومنتجات الألبان من قبل الأسر الحضرية والريفية في منطقة الأغواط. تم جمع البيانات بطريقة الاستبيان التي أجريت في الفترة من ديسمبر 2019 إلى مارس 2020 بين 125 أسرة (94 في المناطق الحضرية و 31 في المناطق الريفية). بينت النتائج أن استهلاك الحليب ومنتجاته يحتل مكانة مهمة في النظام الغذائي لسكان الأغواط (97.87% و 100% للأسر الحضرية والريفية على التوالي). كانت مستويات الاستهلاك الفردي ، معبراً عنها بالكيلوغرام من معادل الحليب / فرد / سنة ، أعلى بشكل ملحوظ في المناطق الريفية مقارنة بالمناطق الحضرية (8.20 ± 147.17 كغ مقابل 27.84 ± 241.89 كغ). تم التعرف على مجموعة واسعة من منتجات الألبان الصناعية والتقليدية (الحليب الخام ، الحليب المبستر أو المعقم ، الحليب المجفف ، اللبن ، الرائب ، الجبن ، الياغورت ، الزبدة). يشكل استهلاك المنتجات الصناعية (الحليب المبستر أو المعقم والحليب المجفف واللبن والياغورت) 74.88% من إجمالي الكمية المستهلكة للأسر الحضرية. بالنسبة للأسر الريفية، فإن 81.56% من الكمية المستهلكة تتكون من المنتجات التقليدية (الحليب الطازج واللبن). كانت المعالجة التقليدية للألبان ومنتجاتها أكثر أهمية في المجتمع الريفي (93.55%)، مقارنة بالمجتمع الحضري (28.72%). سلسلة تسويق الحليب الطازج تبدو ضعيفة، أكثر من نصف المزارعين الذين شملهم الاستطلاع (54.84%) لا يقومون بتسويق حليبهم. الدراسة المتعمقة لخصائص الاستهلاك ذات أهمية من أجل إنعاش قطاع الألبان في منطقة الأغواط والجزائر.

كلمات مفتاحية: الحليب و مشتقاته، مستوى الاستهلاك، المنتجات التقليدية، التسويق.

Memory title: Characterization of milk and dairy products consumption in urban and rural environment of Laghouat region

Name: AOUYA

First name: Ahlam

Directed by: LAOUADI Mourad and BECHEUR Mourad

Abstract: The objective of this study is to find out the disparities in the consumption of milk and dairy products by urban and rural families in the Laghouat region. The data was collected by the mean of a survey method conducted from December 2019 to March 2020 among 125 families (94 in urban areas and 31 in rural areas). The results show that consumption of milk and dairy products occupied an important place in the diet Laghouat inhabitants (97.87% and 100% respectively for urban and rural families). Individual consumption levels, expressed in kg milk equivalent / person / year, were significantly higher in rural environment compared to urban (147.17 ± 8.20 kg vs 241.89 ± 27.84 kg). A wide range of industrial and traditional dairy products has been identified (raw milk, pasteurized or sterilized milk, milk powder, lben, rayeb, cheese, yogurt, butter). The consumption of industrial products (pasteurized or sterilized milk, milk powder, lben and yoghurt) constitutes 74.88% of the total quantity consumed for urban families. For rural families, 81.56% of the consumed quantity consisted of traditional products (raw milk and lben). Traditional transformation of milk and dairy products was significantly higher in rural community (93.55%), compared to the urban one (28.72%). The raw milk marketing chain appears to be weak; more than half of surveyed farmers (54.84%) do not sell their milk. The in-depth study of the characterization of consumption would be interesting in order to revive the milk sector in the region of Laghouat and in Algeria.

Key words: Milk and dairy products, Consumption levels, Traditional transformation, Marketing.

Titre du mémoire : Caractérisation de la consommation du lait et des produits laitiers en milieu urbain et rural dans la région de Laghouat

Nom: AOUYA

Prénom: Ahlam

Encadreur: LAOUADI Mourad et
BECHEUR Mourad

Résumé : La présente étude a pour objectif de connaître les disparités de consommation du lait et des produits laitiers par les familles urbaines et rurales de la région de Laghouat. Les données ont été recueillies par la méthode d'enquêtes menées de Décembre 2019 à Mars 2020 auprès de 125 familles (94 en milieu urbain et 31 en milieu rural). Les résultats montrent que la consommation du lait et des produits laitiers occupent une place importante dans le régime alimentaire des habitants de Laghouat (97,87% et 100% pour respectivement les familles urbaines et rurales). Les niveaux de consommation individuelle exprimés en kg équivalent lait/personne/an, étaient significativement plus importants en milieu rural par rapport au milieu urbain ($147,17 \pm 8,20 \text{kg}$ vs $241,89 \pm 27,84 \text{kg}$). Une large gamme de produits laitiers industriels et traditionnels a été recensée (lait cru, lait pasteurisé ou stérilisé, lait en poudre, lben, rayeb, fromage, yaourt, beurre). La consommation des produits industriels (lait pasteurisé ou stérilisé, lait en poudre, lben et yaourt) constitue 74,88% de la quantité totale consommée pour les familles urbaines. Pour les familles rurales, 81,56% de la quantité consommée était composée de produits traditionnels (lait fais et lben). La transformation traditionnelle du lait et des produits laitiers était significativement plus marquée chez la communauté rurale (93,55%), par rapport à celle urbaine (28,72%). La chaîne de commercialisation du lait frais semble faible ; plus de la moitié des éleveurs enquêtés (54,84%) ne vendent pas leurs laits. L'étude approfondie de la caractérisation de consommation serait intéressante afin de réanimer la filière lait dans la région de Laghouat et en Algérie.

Mots clés : Lait et produits laitiers, Niveaux de consommations, Transformation traditionnelle, Commercialisation.

Numéro	Table des matières	page
	Remerciements Dédicaces Liste des abréviations Liste des figures Liste des tableaux	
	Introduction générale	01
Partie théorique		
Chapitre I : Le lait		
1	Définition du lait	03
2	Composition du lait	03
	Eau	04
	Glucides	04
	Matière grasse	04
	Minéraux	05
	Protéines	05
	Vitamines	05
	Enzymes	06
3	Propriétés physico-chimiques du lait	06
	Masse volumique et Densité	06
	Point de congélation	07
	Point d'ébullition	07
	Acidité et pH	07
	Viscosité	08
	Conductivité électrique	08
	Extrait sec	08
4	Caractéristiques organoleptiques du lait	08
	Couleur	08

	L'odeur	09
	Saveur	09
	Texture	09
5	Importance du lait dans la nutrition humaine	09
Chapitre II : Le lait de consommation et les produits laitiers		
1	Définition d'un lait de consommation et des produits laitiers	10
2	Principales formes du lait et des produits laitiers destinés à la consommation	10
Selon la matière grasse		
	Lait entier	10
	Lait demi-écrémé	10
	Lait écrémé	10
Selon le traitement thermique		
	Lait cru	10
	Lait pasteurisé	11
	Lait stérilisé	12
	Lait en poudre	12
	Laits aromatisés	12
	Lait concentré	12
	Laits fermentés	13
	Fromage	13
3	Principaux produits laitiers traditionnels	13
	Lait caillé (Rayeb)	13
	Lben	14
	Beurre (zebda) et smen (dhane)	14

	Klila	14
4	Laits et les produits laitiers commercialisés en Algérie	15
5	Consommation du lait et des produits laitiers en milieu urbain et rural	16
Chapitre III : La filière lait dans le monde et en Algérie		
1	Aperçu sur la production mondiale de lait	17
2	Disponibilité laitiers <i>per capita</i> dans le monde	18
3	Aperçu sur la production laitière en Algérie	19
4	Politique laitier en Algérie	19
4.1	Politique adoptée avant la crise alimentaire 2007-2008	19
4.2	Politique adoptée après la crise alimentaire 2007-2008	20
4.3	Soutien des prix à la consommation	20
4.4	Principaux résultats de la nouvelle politique	20
Chapitre IV: Matériel et Méthodes		
1	Situation géographique	22
2	Climat	23
3	Productions animales	23
4	Zone d'étude	24
5	Collecte des données	24
6	Description du questionnaire	25
7	Calcul des niveaux de consommation	25
7	Traitement statistique des données	26
Chapitre V: Résultats et Discussion		
	Rappel sur les objectifs de l'étude	27
1	Caractéristiques socio-économiques	27

2	Consommation du lait et des produits laitiers	28
2.1	Lait cru ou frais	30
2.2	Lait pasteurisé ou stérilisé	31
2.3	Lait en poudre	31
2.4	Lait caillé (Rayeb)	32
2.5	Lben	33
2.6	Yaourt	33
2.7	Fromage	34
2.8	Beurre ou Zebda	34
3	Niveau de consommation	35
4	Produis laitiers traditionnels	37
5	Caractéristiques de consommation	38
6	Commercialisation du lait et des produits laitiers par la communauté rurale	40
	Conclusion et Perspectives	42
	Références bibliographiques	44
	Annexes	

INTRODUCTION GENERALE

Le lait a été l'une des pierres angulaires de la nutrition humaine depuis des siècles. Il contient des protéines d'origine animale, la graisse, le lactose, les vitamines et les minéraux qui sont nécessaires pour une alimentation suffisante et équilibrée (**Onurlubaş et al.; 2013**).

Le lait et les produits laitiers sont consommés par l'homme depuis plusieurs milliers d'années. Aujourd'hui sa consommation est universelle, mais variable selon les populations, en fonction des traditions, de la disponibilité et de l'histoire des peuples (**Lecerf; 2010**). En 2018, la quantité produite à l'échelle mondiale était d'environ 843 millions de tonnes, pour plus de 7 milliards de consommateurs dans le monde (**FAOSTAT, 2020**).

L'Algérie est un pays en voie de développement, sa population a atteint 42,2 millions d'habitants au 1^{er} janvier 2019 (**ONS, 2019**), cette population est répartie en deux groupes la population urbaine correspond à 71,9% de la population totale et rurale représentant les 28,1% restants (**FAO, 2017**). Avec cette croissance démographique, la production des protéines animales en Algérie peine à satisfaire la demande croissante d'une population de plus en plus urbanisée, ce qui engendre un déficit que l'on peut attribuer partiellement à une faible productivité du cheptel, à des systèmes de productions très extensifs, des cultures fourragères peu développées et des races locales à faible potentialité bien qu'adaptés au milieu. De nombreux programmes de développement dans le secteur de l'agriculture et de l'élevage ont été mis en œuvre. Néanmoins, le défi majeur auquel l'état a été confronté était de lutter contre la pauvreté et d'assurer la sécurité alimentaire par la subvention d'un produit très riche en nutriments, qui peut suppléer à d'autres produits coûteux tels que la viande par exemple, cet aliment est le lait. Malheureusement, la production laitière nationale (assurée à 80% par le cheptel bovin) ne couvre pas les besoins de la population, ce qui rend l'Algérie très dépendante du marché laitier mondial (**Dilmi Bouras, 2008**). Les importations de la poudre du lait et sa subvention par l'état, ont entraîné une forte évolution de la demande et de la consommation, elle est passée de 35 litres/habitant/an en 1967 à plus de 147 litres en 2012 ce qui classe notre pays au 1^{er} rang parmi les pays du Maghreb (**Makhlouf et al., 2015**). Comme c'est déjà mentionné, la production nationale est assurée à hauteur de 80% par le cheptel bovin, l'autre partie est constituée par le lait de brebis, de chèvre et de chamelle (**FAOSTAT, 2020**), mais cette partie reste marginale sinon limitée par la sphère de l'autoconsommation (**Ferrah, 2005**).

Introduction générale

La caractérisation de consommation du lait et la diversification des produits issus du lait dans les traditions algériennes restent insuffisamment connus et très peu étudiés.

Dans la zone semi-aride de Laghouat, région où s'est déroulé le présent travail, l'élevage joue un rôle important dans les moyens de subsistance des ménages défavorisés, qui considèrent ces ressources génétiques animales comme une source d'épargne, de lait et de viande (**Laouadi et al., 2018**). Les études de caractérisation de consommation dans cette région sont pratiquement absentes. D'après **Metzger et al. (1995)**, l'urbanisation est un phénomène commun à tous les pays africains. Elle engendre entre autres, des modifications importantes du comportement, dont celui relatif à l'alimentation. La question qui se pose dans cette optique, **est-ce qu'il y a une disparité de consommation du lait et des produits laitiers entre le milieu urbain et rural ?**

Pour répondre à cette question, le présent travail a été mis en place afin de caractériser la consommation du lait et des produits laitiers par une enquête réalisée auprès des familles urbaines et rurales et ce pour avoir des connaissances sur les divers types de lait et produits laitiers, les différentes pratiques de consommation, les motifs de consommation et les produits traditionnels.

Ce document résumant les résultats de notre investigation est composé de cinq chapitres :

- Une étude bibliographique composée de trois chapitres où nous rappelons la définition du lait, les laits de consommation, la situation actuelle de la filière lait et enfin, nous présenterons la région dans laquelle s'est déroulée l'étude.
- Deux chapitres présentant respectivement le matériel et les méthodes mis en œuvre pour réaliser ce travail ainsi que les résultats obtenus et la discussion de chaque partie.
- Enfin, nous concluons avec des perspectives.

Chapitre

I

Le lait

Aliment complet et exclusif de l'homme à sa naissance, le lait est une matière première hors du commun. Sa composition est indissociable de l'histoire des mammifères (120 millions d'années) et de leur adaptation au milieu, il en résulte aujourd'hui un liquide nutritif d'une complexité sans équivalent : à l'état natif, le lait contient plusieurs milliers de composés. Sur le plan physique, le lait est à la fois une suspension (de caséines micellaires en équilibre, de cellules somatiques et microbiennes), une émulsion de globules gras, et une solution de lactose avec des centaines d'autres molécules solubles, dont les protéines sériques de haute valeur nutritionnelle, des minéraux, des facteurs de croissance, des vitamines et des hormones **(Lortal et Boudier, 2011)**.

I.1. Définition du lait

Le lait était défini en 1908 au cours du congrès international de la répression des fraudes à Genève comme étant « Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir du colostrum » **(Veisseyre, 1979)**.

Selon le journal officiel de la République Démocratique Algérienne, la dénomination « lait » est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale, obtenu par une ou plusieurs traites sans aucune addition ou soustraction et n'ayant pas été soumis à un traitement thermique. La dénomination lait sans indication de l'espèce animale en provenance, est réservée au lait de vache. En effet, tout lait provenant d'une femelle laitière, autre que la vache, doit être distinguée par la dénomination « lait » suivi de l'indication de l'espèce animale dont il provient **(Arrêté de 18/08/1993, décret du 27/10/1993)**.

I.2. Composition du lait

Le lait est un aliment complet mais du point de vue physico-chimique est un produit très complexe. La connaissance approfondie de sa composition, de sa structure et de ses propriétés physiques et chimiques est indispensable à la compréhension des transformations du lait et des produits obtenus lors des différents traitements industriels **(Lapointe-Vignola, 2002)**.

Sa composition varie en fonction de plusieurs facteurs **(Pougheon et Goursaud, 2001)**:

- La race de l'animal ;
- La période de lactation ;
- L'alimentation ;
- La saison ;

- L'âge ;
- Et l'espèce animale.

Les principaux constituants du lait par ordre décroissant selon **Pougheon et Goursaud (2001)** sont :

- L'eau, très majoritaire,
- Les glucides principalement représentés par le lactose,
- Les lipides, essentiellement des triglycérides rassemblés en globules gras,
- Les sels minéraux à l'état ionique et moléculaire,
- Les protéines, caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles,
- Les éléments à l'état de traces mais au rôle biologique important, enzymes, vitamines et oligoéléments.

- **Eau**

L'eau représente environ 81 à 87% du volume du lait, les autres éléments constituent la matière sèche totale ou extrait sec et représentent de 125 à 130 g par litre de lait (soit 12,5 à 13%). L'eau du lait se trouve sous deux formes: libre (96 % de la totalité) et liée (4 %) à la matière sèche (**Ramet, 1985**).

- **Glucides**

Le lactose est le glucide, ou l'hydrate de carbone, le plus important du lait puisqu'il constitue environ 40% des solides totaux (**Lapointe-Vignola, 2002**). C'est un diholoside ($C_{12}H_{22}O_{11}$) qui en présence d'une enzyme, la β -galactosidase, est coupé en deux pour libérer le galactose et le glucose (**St-Gelais et al., 1999**). En dehors de sa présence dans le lait, le lactose est un sucre extrêmement rare. C'est le constituant le plus rapidement attaqué par action microbienne. Les bactéries transforment le lactose en acide lactique. Cette transformation parfois gênante est souvent utilisée en industrie laitière notamment pour l'obtention des laits fermentés et des yaourts (**Alais, 1984**).

- **Matière grasse**

La matière grasse du lait représente plus de la moitié de sa valeur énergétique (**Fredot, 2006**). Selon **Jeanet et al. (2008)**, elle est présente dans le lait sous forme de globules gras de diamètre de 0,1 à 10 μ m et est essentiellement constitué de triglycérides (98%). Elle renferme :

- Une très grande variété d'acides gras (150 différents) ;

- Une proportion élevée d'acides gras à chaînes courtes, assimilés plus rapidement que les acides gras à longues chaînes ;
- Une teneur élevée en acide oléique (C18 :1) et palmitique (C16 :0) ;
- Une teneur moyenne en acide stéarique (C18 :0).

- **Minéraux**

Les minéraux sont présents dans lait et les produits laitiers en quantités importantes. Ils couvrent plus de moitié de nos besoins journaliers (**Gaucheron, 2004**). Les principaux macroéléments rencontrés dans le lait sont : le calcium, le phosphore, le magnésium, le potassium, le sodium et le chlore (**Wehrmüller et Ryffel, 2007**). Le lait contient également les oligo-éléments indispensables pour l'organisme humain tels que le zinc, le fer, le cuivre, le fluor, l'iode et le molybdène (**Gueguen, 1996**).

- **Protéines**

Selon **Jeantet et al. (2007)**, les protéines sont classées en deux catégories selon leur solubilité dans l'eau :

- Les caséines qui précipitent à pH 4,6, représentent 80% des protéines totales,
- Les protéines sériques solubles à pH 4,6 (ou protéines du lactosérum), représentent 20% des protéines totales.

Ces protéines laitières représentent près de la moitié des protéines animales consommées et fournissent 12% de l'apport énergétique total (**Mahaut et al., 2000 ; Jeantet et al., 2008**). De plus, elles sont riches en séquences actives :

- activités opiacées ;
- propriétés immunes modulatrices ;
- inhibiteurs d'enzymes ;
- transporteurs d'ions ;
- modulateurs d'hormones (**Jeantet et al., 2008**).

- **Vitamines**

Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques (**Lapointe-Vignola, 2002**). L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser. On les retrouve en très petite quantité dans les aliments. Le lait figure parmi les aliments qui contiennent la plus grande

variété de vitamines, notamment les vitamines A, B et C (**Juillard et al., 1996**). Le lait et ses dérivés sont des sources notables en vitamine A, B12 et B2 ; dans une moindre mesure en vitamine B1, B6 et PP. Par contre, ils ne contiennent que peu de vitamines E, d'acide folique et de biotine (**Enjalbert, 1996**).

- **Enzymes**

Pougheon et Goursaud (2001) définit les enzymes du lait dans les conditions normales, comme des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Le lait contient principalement trois groupes d'enzymes : les hydrolases, Les déshydrogénases (ou oxydases) et les oxygénases. Les deux principaux facteurs qui influent sur l'activité enzymatique sont le pH et la température (**Veisseyre, 1979**).

Il existe aussi dans le lait des gaz dissous qui sont le gaz carbonique, l'oxygène, l'azote, dont 4 à 5% du volume du lait se retrouve à la sortie de la mamelle (**Adrian, 1973**).

Le tableau 1 ci-dessous montre la composition chimique moyenne du lait de quelques mammifères.

Tableau 1 : Composition moyenne en % du lait de femme, chèvre, vache et brebis

Composants	Femme	Chèvre	Vache	Brebis
Eau	88	86	87	81
Lactose	7,0	4,8	4,9	4,8
Lipides	3,5	4,5	3,8	7,4
Protéines totales	1,2	3,8	3,5	5,8

Source : Rollan, 2008

I.3. Propriétés physico-chimiques du lait

- **Masse volumique et Densité**

Selon **Pointurier (2003)**, la masse volumique d'un liquide est définie par le quotient de la masse d'une certaine quantité de ce liquide divisée par son volume. Elle est habituellement notée ρ et s'exprime en Kg.m^{-3} dans le système métrique. Comme la masse volumique dépend

étroitement de la température, il est nécessaire de préciser à quelle température (T) elle est déterminée. La masse volumique du lait entier à 20°C est en moyenne de 1030Kg.m⁻³.

La densité du lait n'est pas une valeur constante, elle dépend de deux facteurs principaux : la teneur en matière sèche et celle de la matière grasse. Elle est proportionnelle à la concentration des éléments dissous et en suspension (solides non gras) mais varie de façon inverse à la teneur en graisses ; l'addition d'eau diminue la densité. Elle est mesurée avec un thermo-lactodensimètre à une température de 20°C et les valeurs moyennes sont comprises entre 1,030 et 1,033 (1,032 pour les laits grand mélange) (Alais, 1984; Amariglio, 1986; Fredot, 2006 ; Vierling, 2008).

- **Point de congélation**

Le point de congélation du lait est l'une de ses caractéristiques physiques les plus constantes. Il indique précisément la température de solidification d'un liquide ou d'une substance contenant de l'eau dans des conditions données (Mathieu, 1997). Il est légèrement inférieur à celui de l'eau, puisque la présence de solides solubles abaisse le point de congélation (Jensen, 1995). Il peut varier de -0,530°C à -0,575°C avec une moyenne de -0,555°C. Un point de congélation supérieur à -0,530°C permet de soupçonner une addition d'eau au lait (Lapointe-Vignola, 2002).

- **Point d'ébullition**

Il est défini comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la solution est égale à la pression appliquée, il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau soit 100,5°C (Jean et Dijon, 2002).

- **Acidité et pH**

Selon Jean et Dijon (2002), l'acidité du lait résulte de l'acidité naturelle, due à la caséine, aux groupes phosphate, au dioxyde de carbone et aux acides organiques, et de l'acidité développée, due à l'acide lactique formé dans la fermentation lactique. Elle est exprimée en degré Dornic (°D). 1°D = 0,1g d'acide lactique par litre de lait.

Un lait frais, lait dont le lactose n'a pas encore été transformé en acide lactique, a une acidité de l'ordre de 16°D. Conservé à la température ambiante, il s'acidifie spontanément et progressivement. C'est la raison pour laquelle on distingue l'acidité naturelle, celle qui

caractérise le lait frais, d'une acidité développée issue de la transformation du lactose en acide lactique par divers types de micro-organismes. L'acidité développée s'ajoute à l'acidité naturelle. En effet, la titration d'un lait altérée donne la somme des deux sans qu'on puisse connaître la valeur de chacune (**Mathieu, 1997**).

Le pH du lait frais est légèrement acide à 20 °C, varie entre 6,6 et 6,8 immédiatement après la traite, il augmente légèrement dans les heures suivantes par diminution de la quantité de dioxyde de carbone dissout dans la phase aqueuse du lait (**Croguennec et al., 2008**).

- **La viscosité**

Elle correspond à la résistance d'un liquide à l'écoulement. Elle est due à la présence des protéines et de matières grasses dans le lait (**Fredot, 2006**). Exprimée en centpoises (CP), elle dépend de certains facteurs (**Alais 1984 ; Amarigilo, 1986**):

- L'espace animale: le lait des monogastriques est plus visqueux que celui des polygastriques.
- La température: une diminution de la viscosité avec l'élévation de la température.
- Le pH: la viscosité augmente quand le pH diminue au-dessus de 6,0.

- **La conductivité électrique**

C'est la mesure de l'aptitude du lait à conduire le courant. Elle est de 43 à 56.10⁻⁴ Siemens/cm lorsque la température est de 25°C. Elle est due à la présence d'électrolytes minéraux (chlorures, phosphates, citrates) qui abaissent la résistance au passage du courant (**Fall, 1997**).

- **Extrait sec**

- **Extrait sec total** : appelé encore résidu sec total ou matière sèche totale, est constitué de l'ensemble des substances autres que l'eau (**Alais, 1984**).
- **Extrait sec dégraissé** : ou matière sèche dégraissée, exprime la teneur du lait en éléments secs débarrassés de la matière grasse. Elle est presque toujours voisine de 90 grammes par litre (**Fall, 1997**).

I.4. Caractéristiques organoleptiques du lait

- **La couleur**

Le lait cru est un liquide opaque de couleur blanche, plus au moins jaunâtre, due en grande partie à la présence de matières grasses, de pigments de carotène (la vache transforme le β-

carotène contenu dans son alimentation en vitamine A qui se retrouve directement dans le lait), de caséines (principales protéines du lait) et de vitamine B₂ (Fredot, 2006).

- **L'odeur**

Le lait a une odeur toujours faible, agréable et variable en fonction de l'alimentation, l'ambiance de la traite et la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigre) (Vierling, 2008 ; Seydi, 2004).

- **La saveur**

La saveur du lait est douce et varie en fonction de sa température de consommation (lait froid ou lait chaud) et selon l'alimentation de l'animal (Fredot, 2006).

- **La texture**

La texture du lait dépend essentiellement de sa teneur en matières grasses. Ainsi, plus un lait est riche en lipides plus il a tendance à être crémeux (Fredot, 2006).

I.5. Importance du lait dans la nutrition humaine

Le lait est un aliment bénéfique à tous les âges de la vie. Ses qualités nutritionnelles viennent de sa composition unique. Il apporte du calcium, qui participe à la construction du squelette durant l'enfance et l'adolescence, mais aussi à son entretien tout au long de la vie. Il contient des protéines d'une grande valeur nutritionnelle, avec tous les acides aminés indispensables. Son goût sucré provient du lactose, le sucre dominant. Son onctuosité est apportée par les lipides, vecteurs de vitamines liposolubles (A et D). Le lait est aussi composé à 87 % d'eau indispensable à la vie, qui véhicule des vitamines hydrosolubles (du groupe B essentiellement). De nombreuses données scientifiques suggèrent que la consommation de lait est bénéfique pour la santé à plusieurs titres : santé osseuse, contrôle de la pression artérielle, gestion du poids et prévention du diabète de type 2, des maladies cardiovasculaires et du cancer du côlon. Le lait a également une place dans la nutrition du sportif et contribue au maintien de la masse et de la fonction musculaires chez les personnes âgées (Soustre *et al.*, 2015).

Chapitre

II

Le lait de consommation et les produits laitiers

II.1. Définition d'un lait de consommation et des produits laitiers

Le terme “**Laits de consommation**” désigne les différentes catégories de laits vendus à l'état liquide. Ces laits sont présentés obligatoirement en emballages fermés jusqu'à la remise au consommateur (CNERNA, 1981). A l'exception du lait cru qui ne doit subir aucun traitement technologique, les laits de consommation sont différenciés par leur composition nutritionnelle, dont la teneur en matière grasse, ainsi que par le type de traitement qu'ils subissent pour assurer leur conservation (Dereinne, 2011).

On peut regrouper sous l'appellation “**produits laitiers**” un grand nombre d'aliments. Ce groupe comprend le lait et les aliments directement dérivés du lait. Enfin, on inclut dans ce groupe les aliments préparés, dont le principal ingrédient est le lait, les béchamels, crèmes fouettées ou glacées, les poudings au lait... (Dubost, 2006).

II.2. Les principales formes du lait et des produits laitiers destinés à la consommation

Le lait peut être classé en fonction de sa teneur en matières grasses, par exemple en lait entier, lait écrémé, lait demi-écrémé, lait faible en gras et lait standardisé. Il peut également être classé selon les procédures de traitement qu'il a subies, telles que lait pasteurisé, lait stérilisé, lait à durée de conservation prolongée (ESL) et lait traité à ultra-haute température (UHT), entre autres (Muehlhoff et al., 2013).

Selon la teneur en matière grasse, on distingue (Beisson et Martinez, 2009):

- Le lait entier : est un lait traité thermiquement, qui contient au moins 3,5% de matière grasse.
- Le lait demi-écrémé : est un lait traité thermiquement, qui contient au minimum 1,5% et au maximum 1,8% de matière grasse.
- Le lait écrémé : est un lait traité thermiquement, dont la teneur en matière grasse ne dépasse pas 0,5%.

Selon le traitement thermique, on distingue :

- **Lait cru**

Le règlement européen 853/2004 donne une définition du lait cru : « le lait produit par la sécrétion de la glande mammaire d'animaux d'élevage et non chauffé à plus de 40 °C, ni soumis à un traitement d'effet équivalent ». Dès que le lait est chauffé au-delà de 40°C, qu'il

soit écrémé ou pas, il n'est plus considéré comme un lait cru. Il en est de même lorsqu'on modifie la flore qu'il comporte (Renard, 2014).

Le lait cru, ou lait de ferme, est un lait animal (le plus souvent de vache) non transformé, qui conserve donc toutes ses qualités nutritionnelles. Sévèrement contrôlé; il doit en outre satisfaire à des critères microbiologiques déterminés jusqu'à la date limite de consommation. Il doit provenir d'animaux reconnus indemnes de brucellose et de tuberculose, doit être préparé et manipulé dans des conditions hygiéniques strictes (Marie, 2013).

La durée maximale conseillée de conservation du lait cru est de 3 jours (72 heures) après la traite à maximum 6°C (Renard, 2014).

- **Lait pasteurisé**

Le lait pasteurisé, fabriqué à partir de lait cru ou de lait reconstitué, écrémé ou non, est un lait qui a subi un traitement thermique. La pasteurisation permet entre autres d'éliminer les micro-organismes pathogènes mais pas les spores de certains pathogènes (*Bacillus cereus* et *Clostridium botulinum*), ni les toxines préformées de *Staphylococcus aureus*. Il existe des différents processus, mais le procédé le plus utilisé est la pasteurisation à température plus élevée (72-76 °C pendant 15 à 20 secondes). Ce lait pasteurisé doit par ailleurs répondre à des normes sanitaires et qualitatives; on considère qu'un lait pasteurisé conditionné à une durée de conservation maximale de 8 jours, maintenu à la température de +4 °C à +6 °C (M'boya et al., 2001 ; Renard, 2014).

La figure 1 précise les caractéristiques du lait pasteurisé selon la réglementation algérienne.

<p>Art. 17. — Pour que le lait soit pasteurisé, il doit être soumis :</p> <ul style="list-style-type: none"> — soit à une température de 63° C pendant une durée de 30 minutes ; — soit à une température de 85° C pendant une durée de 15 à 20 secondes ; — soit encore instantanément à une température de 95° C. <p>Le lait pasteurisé ainsi traité doit être refroidi dans les soixante (60) minutes qui suivent son traitement thermique, à une température n'excédant pas les six (06) degrés Celsius.</p>	<p>Art. 18. — La gamme des laits pasteurisés, est fixée comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> — lait entier pasteurisé : sa teneur en matières grasses est de 2,8 % minimum (28 grammes par litre de matières grasses minimum) ; — lait partiellement écrémé pasteurisé : sa teneur en matières grasses est de 1,5% à 2 % (de 15 à 20 grammes par litre de matières grasses) ; — lait écrémé pasteurisé : sa teneur en matières grasses est de 0,15 % au maximum (1,5 grammes par litre de matières grasses au maximum).
---	---

Figure 1 : La section VI concernant le lait pasteurisé selon l'Arrêté de 18/08/1993, décret du 27/10/1993 du journal officiel de la République Démocratique Algérienne

- **Lait stérilisé**

La dénomination « lait stérilisé » est réservée au lait conditionné stérilisé après conditionnement dans un récipient stérile hermétique clos de 115°C pendant 15 à 20 minutes puis à le refroidir rapidement, afin de détruire tous les germes susceptibles de s'y développer. Ce lait est vendu en bouteilles rigides et opaques et n'a pas besoin d'être présenté au rayon froid. Sa conservation est de 150 jours (5 mois) et sa température de stockage doit être de 15 °C maximum. Une fois entamé, Il n'est plus stérile et doit donc être conservé au froid dans son emballage soigneusement cloué à +6°C maximum et être consommé dans les 2 à 3 jours (**Merigaud et al., 2009**). Parmi les laits stérilisés, celui obtenu par la technologie UHT est le plus répandu. Le lait UHT (Upérisation à Haute Température ou Ultra-High Temperature) est un lait chauffé à minimum 135°C pendant quelques secondes, permettant de détruire tout micro- organisme, spore viable ou toxines (**Renard, 2014**).

Autres types de lait

- **Lait en poudre**

Le lait en poudre ou lait sec, désigné réglementairement sous le terme de « lait totalement déshydraté» est le produit solide obtenu directement par l'élimination partielle de l'eau du lait entier, partiellement écrémé ou écrémé, et dont la teneur en eau n'excède pas 5% en poids du produit fini (**Arie et al., 2012**).

- **Laits aromatisés**

Cette dénomination est réservée aux boissons stérilisées, constituées exclusivement de lait écrémé ou non, sucré ou non, additionné de colorants autorisés et de substances aromatiques naturelles. Ils sont généralement obtenus par stérilisation en récipients ou par stérilisation UHT (**Vierling, 2008 ; Leseur et Melik, 1999**).

- **Lait concentré**

C'est le produit provenant de la concentration du lait propre à la consommation par évaporation sous vide. La concentration du lait peut se faire avec ou sans addition de sucre (saccharose) (**Décret n°2-00-425 du 10 ramadan 1421 : 7 décembre 2000**). Le produit fini contient en poids, au moins 7,5% de matière grasse et au moins 25% d'extrait sec total provenant du lait (**Beisson et Martinez, 2009**).

- **Laits fermentés**

D'après **Fredot (2006)**, les laits fermentés sont des produits fabriqués à partir des laits écrémés ou non, des laits concentrés ou en poudre, ayant subi : la pasteurisation, la stérilisation ou l'ébullition, homogénéisés ou non ;ensemencés par des microorganismes spécifiques. Parmi les laits fermentés, on peut citer les yaourts et les laits caillés (Lben et Raib).

Le yaourt est un produit laitier coagulé obtenu par fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* à partir du lait (pasteurisé, concentré, partiellement écrémé enrichie en extrait sec) (**FAO, 1995**).

- **Fromage**

La dénomination « fromage » est réservée à la fabrication d'un produit (fermenté ou non, affiné ou non), obtenu à partir des matières d'origine exclusivement laitière (lait cru, lait partiellement ou totalement écrémé, matière grasse, babeurre), utilisé seul ou en mélange et coagulé en tout ou en partie avant égouttage ou après élimination partielle de la partie aqueuse. La teneur minimale en matière sèche (MS) du produit doit être de 23g pour 100g de fromage (**Patrick et al., 2010**). Selon le **CODEX STAN 283 (1978)**, le fromage est le produit affiné ou non, de consistance molle ou semi-dure, dure ou extra-dure dans lequel le rapport protéines de lactosérum/caséine ne dépasse pas celui du lait. Il est obtenu par coagulation complète ou partielle des protéines du lait, et par égouttage du lactosérum résultant de cette coagulation. La fabrication du fromage entraîne la concentration des protéines du lait (notamment de la caséine), la teneur en protéines du fromage étant par conséquent nettement plus élevée que la teneur en protéines du lait qui a servi à la fabrication du fromage.

II.3. Principaux produits laitiers traditionnels

- **Lait caillé (Rayeb)**

'Le Rayeb' est un lait fermenté produit dans de nombreux pays méditerranéens et sub-sahariens (**Harrati, 1974 ; Béal et Sodini, 2012**). Il est traditionnellement obtenu après acidification spontanée à température ambiante de lait cru durant une période variant de 24h à 72h selon la saison. La fermentation est associée à des bactéries lactiques mésophiles naturellement présentes dans les laits crus (**Mechai et al., 2014 ; Benkerroum et Tamime, 2004**). De nos jours, dans les zones urbaines, la fermentation spontanée, lente, est remplacée

industriellement par une fermentation plus rapide par des bactéries lactiques thermophiles apportées sous forme de levains (**Leksir, 2012**). Le rayeb peut être consommé comme boisson après une simple homogénéisation ou associé aux autres plats traditionnels (couscous) (**Bousnane et al., 2009**).

- **Lben**

‘Le Lben’ est un des dérivés laitiers le plus connu dans la transformation artisanale du lait. Il est largement consommé en Algérie, fabriqué à partir du lait de vache, de brebis et de chèvre. C’est une boisson préparée par fermentation spontanée du lait cru jusqu’à coagulation, suivie d’un léger mouillage, puis d’une forte agitation ou barattage, permettant de recueillir une part plus ou moins importante de matière grasse sous forme de beurre (**Tantaoui-Elaraki et al., 1983**).

- **Beurre (Zebda) et Smen (Dhane)**

D’après **Luquet et al. (2005)**, le beurre est un produit laitier frais extrait, par barattage du lait fermenté appelé « Rayeb ». Conformément au Codex Alimentarius, le beurre est un « produit gras dérivé exclusivement du lait et/ou de produits obtenus à partir du lait, principalement sous forme d’une émulsion du type eau dans huile ». Une quantité d’eau tiède (40-50°C) est ajoutée à la fin du barattage pour favoriser l’agglomération des globules gras et l’augmentation du rendement. Lors du barattage mécanique, les globules gras flottent à la surface du « Rayeb ou Lben », ils sont séparés par une cuillère perforées, et possèdent une consistance molle à cause de la forte teneur en eau (**Tantaoui et Elmarakchi, 1987**). Le surplus de beurre produit est transformé en beurre rancie Smen par lavage du beurre frais à l’eau tiède, saumurage, puis salage à sec (saupoudrage à la surface 8 à 10g/100g) (**Benkerroum et Tamime 2004**). Ce produit est un dérivé laitier gras populaire dans les pays du Maghreb notamment l’Algérie (**Camps, 1984**), et le Maroc (**Tantaoui-Elaraki et El Marrakchi, 1987**).

- **Klila**

‘Le Klila’ est un fromage sec, fait régulièrement dans certaines régions d’Algérie, à partir du Lben. Il est bien adapté aux conditions de vie, il se conserve assez longtemps et sert surtout à donner du goût aux bouillons et enrichir et parfumer les plats à base de céréales. Le klila est préparé à partir du Lben chauffé sur feu doux pendant 12 minutes environ pour favoriser la

séparation du caillé et du lactosérum et accélérer le processus d'égouttage. Le lait caillé est égoutté dans un tissu fin. Le klila peut être consommée à l'état frais ou additionné à certains plats traditionnels après avoir été coupé en petits cubes et séchés au soleil (**Harrati, 1974**).

- **Djben**

'Le Djben' est un fromage blanc frais ou extra dur traditionnel, il peut être salé et parfois additionné de quelques épices ou des plantes aromatiques, obtenu par coagulation enzymatique (présure extrait à partir de la caillette de veau). Le lait destiné à la fabrication est chauffé, une fois tiède, un fragment de caillette bovine est macéré dans le lait après coagulation du lait et égouttage (**Abdelaziz et Aitkaci, 1992**).

II.4. Les laits et les produits laitiers commercialisés en Algérie

L'évolution des processus technologiques, a permis de distinguer sur le marché algérien une large gamme de laits et de produits laitiers commercialisés par des entreprises étatiques et privées. On peut citer :

- Le lait conditionné : Le lait conditionné est commercialisé en Algérie, essentiellement avec trois types de confinements :
 - Le lait pasteurisé conditionné (LPC) en sachet polyéthylène monocouche. C'est un lait semi écrémé (15% de matière grasse). Le LPC est largement consommé, car bénéficiant d'une subvention de l'Etat. Ce segment représente environ 64% du volume commercialisé.
 - Le lait stérilisé UHT, commercialisé en brique et en sachet de type tétra-pack. Le produit est décliné en partiellement écrémé, entier et 0% de matière grasse.
 - Le lait cru local, stérilisé et conditionné en brique ou sachet polyéthylène tri-couches. Le produit est généralement entier.
- Boissons lactées : Le marché des boissons lactées est en pleine croissance en Algérie et connaît une dynamique d'innovation en matière de formats et d'ingrédients.
- Le lait chocolaté domine le marché. Il constitue pour les consommateurs une alternative au lait pur.
- Les laits aromatisés constituent un autre produit largement commercialisé, avec des parfums variés (fraise, ananas, mangue, pêche, etc.) (**Kaci et Yahiaoui, 2017**).

II.5. La consommation du lait et des produits laitiers en milieu urbain et rural

Plus de six milliards de personnes dans le monde consomment le lait et les produits laitiers ; la majorité de ces personnes vivent dans des pays en développement mais l'écart avec de nombreux pays développés se réduit suite à l'augmentation des revenus, la croissance démographique, l'urbanisation et le changement des habitudes alimentaires. En termes de volume, le lait liquide est le produit laitier le plus consommé dans le monde en développement. Traditionnellement, la demande concerne le lait liquide dans les centres urbains et le lait fermenté dans les zones rurales, mais les produits laitiers transformés tiennent une place de plus en plus importante dans de nombreux pays (FAOa, 2020).

Des informations élaborées à partir de plusieurs publications de la FAO, permettent de classer la consommation du lait par habitant en (FAOa, 2020):

- **Elevée (> 150 Kg/hab./an)** en Amérique du Nord, en Argentine, en Arménie, en Australie, au Costa Rica, en Europe, au Kirghizistan et au Pakistan ;
- **Moyenne (30 à 150 Kg/hab./an)** en Inde, au Japon, au Kenya, au Mexique, en Mongolie, en République islamique d'Iran, en Nouvelle-Zélande, en Afrique du Nord et en Afrique australe, dans la plupart des pays du Proche-Orient, de l'Amérique latine et des Caraïbes;
- **Faible (< 30 Kg/hab./an)** en VietNam, en Sénégal, dans la plupart des pays de l'Afrique centrale, de l'Asie de l'Est et du Sud-est.

Le lait est inscrit dans la culture des peuples d'éleveurs en milieu rural du fait de la proximité entre consommateurs et producteurs, mais en milieu urbain il est plus consommé puisque le consommateur urbain dispose plus de revenu pour avoir un accès satisfaisant. Les éleveurs, plutôt que de consommer, préfèrent vendre leur lait pour améliorer leurs revenus ; par ailleurs, les produits transformés sont souvent onéreux et réservés aux urbains (Metzger et al., 1995).

Chapitre

III

La filière lait dans le monde et en Algérie

III.1. Aperçu sur la production mondiale de lait

En 2018, la production mondiale du lait était de 843 035 455 tonnes réparties de façon inégale entre les espèces (Tableau 2) et les régions géographiques (Figure 2). Ce lait produit était à 81% du lait de vache, 15% du lait de bufflonne, 2% du lait de chèvre, 1% du lait de brebis et 0,3% du lait de chamelle (Tableau 2). L'Asie est le continent qui produit le plus (354 millions de tonnes soit 42% de la production mondiale) (FAOSTAT, 2019).

Par rapport aux autres animaux laitiers, les bovins présentent de nombreux avantages en termes de facilité de traite, de taille de la mamelle, de capacité de stockage du lait et de rendement laitier. En fait, le lait de vache constitue la plus grande part de la production mondiale de lait. Il y a beaucoup plus de vaches laitières dans les pays en développement que dans les pays développés, mais les animaux dans les pays en développement ont souvent des rendements laitiers plus faibles et des périodes de lactation plus courtes. Les faibles performances dans les petites exploitations laitières des pays en développement sont le résultat de plusieurs facteurs tels que le climat (température ambiante et humidité élevées), les fourrages de qualité médiocre, les rations alimentaires faiblement complémentées avec des concentrés, le faible potentiel génétique des animaux polyvalents pour la production laitière (en plus du lait et de la viande, ces bovins servent aussi pour la traction animale), et l'incidence élevée des maladies (FAOb, 2020).

Tableau 2: Production laitière mondiale en 2018, par espèce animale (FAOSTAT, 2020)

Espèces	Quantité produite (tonnes)	Proportion (%)
Vache	683 217 055	81,04
Bufflesse	127 338 184	15,10
Chèvre	18 712 088	2,22
Brebis	10 631 057	1,26
Chamelle	3 137 071	0,37
Total	843 035 456	100,00

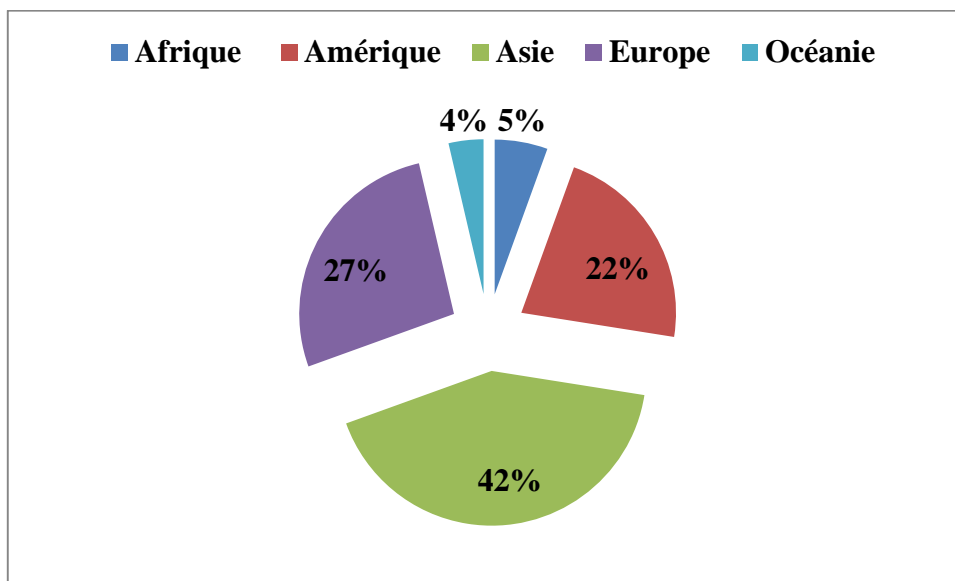


Figure 2 : Répartition de la production laitière mondiale selon les grandes régions géographiques (FAOSTAT, 2020)

III.2. Disponibilité laitière *per capita* dans le monde

En 2018, le lait disponible théoriquement pour la consommation à l'échelle mondiale est estimé à 111,90 kg/habitant/an. Cependant, ce disponible laitier moyen cache bien les grands écarts entre les continents comme l'atteste la figure 3. L'Afrique apparaît comme étant le moins fournisseur du lait pour leurs habitants.

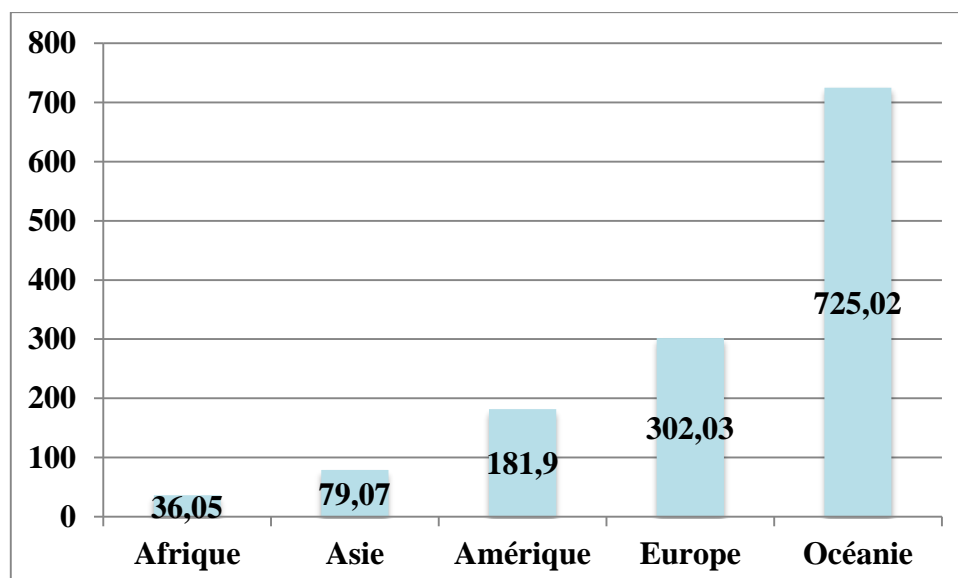


Figure 3 : Consommation laitière apparente dans le monde en 2018 (kg/habitant/an)

III.3. Aperçu sur la production laitière en Algérie

En Algérie, la production du lait est présentée par les quatre espèces de ruminants élevées (bovin, ovin, caprin et camelin). La même tendance mondiale est marquée, c'est-à-dire une dominance du lait de vache qui fournit 81% de la production nationale (Tableau 3) (FAOSTAT, 2020). La disponibilité laitière *per capita* dans notre pays (69,94 kg/habitant/an) est loin de celle enregistrée dans le monde (111,90 kg/habitant/an), mais supérieure à la disponibilité théorique enregistrée dans le continent africain (36,05 kg/habitant/an).

Tableau 3: Production laitière nationale en 2018, par espèce animale (FAOSTAT, 2020)

Espèces	Quantité produite (tonnes)	Proportion (%)
Vache	2 497 137	81,47
Chèvre	248 784	8,12
Brebis	304 199	9,93
Chamelle	14 807	0,48
Total	3 064 927	100,00

III.4. Politique laitière en Algérie

La filière lait en Algérie se trouve dans une phase critique, face à une production locale insuffisante, aggravée par un taux de collecte très faible et une augmentation des prix de la matière première sur les marchés internationaux (Bencharif, 2001 ; Belhadia et al., 2009).

En Algérie, la filière s'articule autour de trois maillons principaux :

- En amont, une grande diversité d'élevages bovins ;
- en aval, les organismes de collecte et de transformation à la fois étatiques et privés et,
- les systèmes de mise en marché et les consommateurs (Belhadia et al., 2009).

III.4.1. 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). Pour réaliser cet objectif, plusieurs plans ont été adoptés à savoir la subvention du prix à la consommation, l'importation d'importantes quantités de poudre de lait et la mise en place de grandes unités industrielles de

transformation basée sur la poudre du lait importée. Durant cette période, la production nationale n'était pas prioritaire (**Bencharif, 2001**).

III.4.2. Politique adoptée après la crise alimentaire 2007-2008

Sous la contrainte des chocs externes liés à la forte volatilité des cours mondiaux, l'état a engagé une nouvelle politique laitière, dont l'objectif était double : la réduction des importations de la poudre du lait et le développement de la production nationale du lait cru. La réalisation de ces objectifs a été accordée à l'Office National Interprofessionnel du Lait (ONIL). 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 : le premier volet de ce budget, lui-même intégré dans le budget total agricole, est consacré au développement de la production laitière locale. A cet effet, des contrats entre les éleveurs et les laiteries ont été établis par les Directions des Services Agricoles (DSA). Le deuxième volet de ce budget est dirigé par l'ONIL, qui assure d'un côté l'importation de la poudre du lait destinée aux laiteries conventionnées pour la production du lait pasteurisé (LPS), et de l'autre côté, des primes motivantes sont octroyées aux acteurs de base de la filière (**Makhlouf et al., 2015**).

III.4.3. Le soutien des prix à la consommation

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 (25DA/litre) est bien en deçà du prix du lait cru et ne couvre ni les coûts des producteurs de lait ni ceux des transformateurs (**Bencharif, 2001**). Sans l'intervention de l'Etat sur le prix de consommation du lait pasteurisé, le calcul de celui-ci atteindrait 56 DA/litre alors qu'il est fixé à 25 DA/litre à la consommation, soit une subvention de 55% (**Makhlouf et al., 2015**).

III.4.4. Les principaux résultats de la nouvelle politique

L'analyse de l'efficacité de la nouvelle politique adoptée par l'état affiche des résultats plus ou moins positifs (**Makhlouf et al., 2015**):

- Doublement de la production de 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.

Chapitre

IV

Matériel

Et

Méthodes

1. Situation géographique

La région de Laghouat représente la porte du Sahara algérien. Elle est située entre la latitude $32^{\circ} 47' 49''$ et $34^{\circ} 42' 4''$ Nord, et la longitude $1^{\circ} 21' 13''$ et $4^{\circ} 29' 17''$ Est (Figure 4), occupant une surface de 27532,1 Km² avec une population totale estimée à 560 473 (ANIREF, 2013). Elle s'étend sur élévations variées entre 400m et 1729m et une moyenne de 924,2m (MNT, 2011). L'étage bioclimatique est de type semi-aride frais à aride frais caractérisé par des précipitations rares et irrégulières. Sur le plan naturel, elle est constituée de deux zones distinctes :

La zone de l'Atlas Saharien : caractérisée par des altitudes allant de 1000 à 1700m avec des pentes de 12,5 à 25%. Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de 47095ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315 125ha ainsi que de pacages et parcours d'une superficie de 1 531 766 ha.

La zone des Hauts Plateaux et des Plateaux Sahariens : caractérisée par des altitudes allant de 700 à 1000m et des pentes de 0 à 3%. Cette zone est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1 900 000 ha (ANDI, 2013).

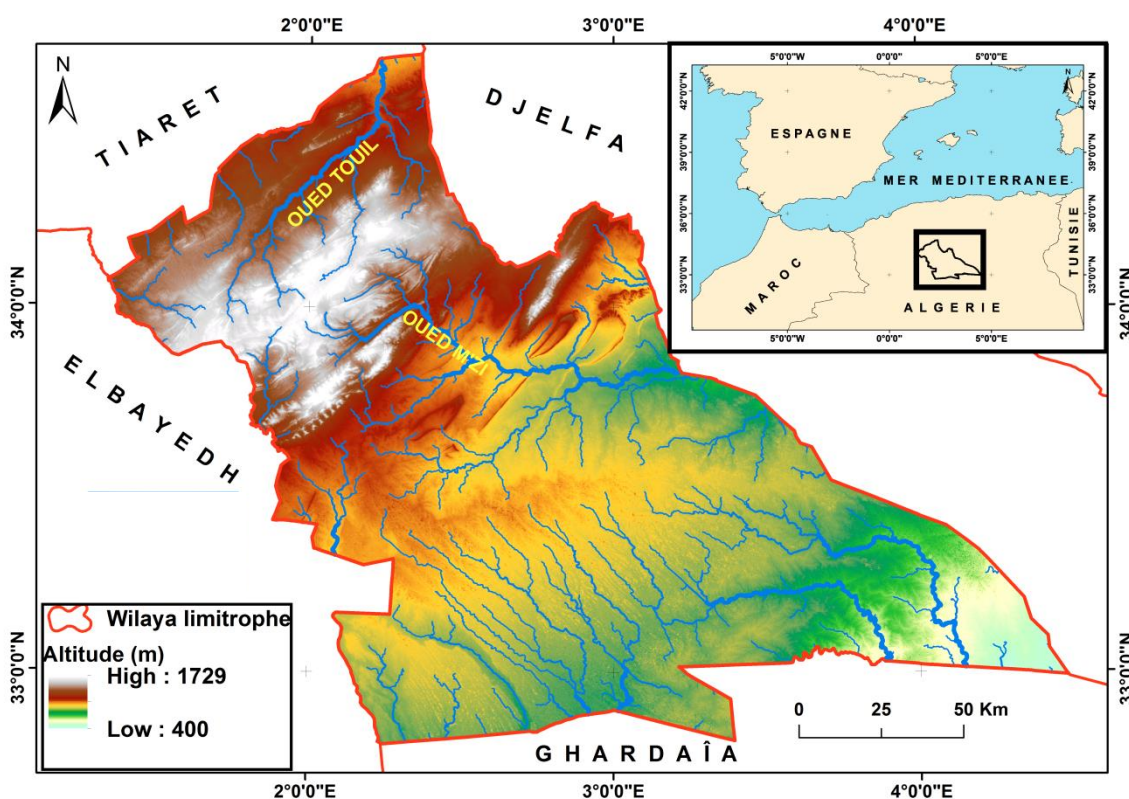


Figure 4 : Carte de la situation géographique de Laghouat (Source : Laouadi, 2019)

2. Climat

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants, il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité et vent (Faurie et *al.*, 2003). Le climat de la région de Laghouat est de type continental au Nord-Ouest avec une pluviométrie variant de 300 à 400mm, avec des chutes de neige et des gelées blanches. Dans la région des Hauts Plateaux, le climat est de type saharien et aride. La pluviométrie varie entre 150mm au centre et 50mm au sud. Les hivers sont caractérisés par des gelées blanches et les étés par une forte chaleur accompagnée de vents de sable (DPAT, 2010).

Les ressources en eaux superficielles sont localisées dans l'Atlas Saharien, leur faible importance est liée à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation. Les principaux Oued sont : Oued M'zi, Oued Touil et Oued Medsous (DPAT, 2010).

3. Productions animales

La vocation de la région de Laghouat est agropastorale. D'après les statistiques de l'année 2017 (Tableau 4), l'élevage ovin occupe la première place en termes d'effectifs avec un chiffre de 1 981 800 têtes, suivi par l'élevage caprin avec 242 000 têtes, soit 10,76% du cheptel total (MADR, 2018). Les produits animaux fournis par ces animaux d'élevage sont la viande rouge (263 907qx) et le lait (64133 tonnes). 42,23% du lait produit sont représentés par le lait de chèvre, ce qui classe sa production au premier rang dans la région.

Tableau 4 : Effectifs, production laitière et production de viande des animaux d'élevage dans la région de Laghouat selon les statistiques de 2017 (MADR, 2018)

Espèces	Effectifs	Production laitière (tonnes)	Production de viande (quintaux)
Ovins	1 981 800	20 946	231 976
Caprins	242 000	27 082	15 687
Bovins	21 255	15 593	8081
Camelins	2812	512	8163
Total	2 247 867	64 133	263 907

3. Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans sept communes de la wilaya de Laghouat, comme indiqué dans la figure 5. La commune de Laghouat a été sélectionnée pour faire l'enquête de la communauté urbaine. Les six communes restantes ont été sélectionnées pour réaliser l'enquête de la communauté rurale.



Figure 5 : Zone d'étude de Laghouat, indiquant les communes couvertes par l'enquête



4. 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 Décembre 2019 à Mars 2020 auprès de 125 personnes (94 en milieu urbain et 31 en milieu rural). Ces personnes ont été choisies de façon aléatoire et devraient connaître les caractéristiques de consommation au niveau de leurs ménages.

5. Description du questionnaire

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

- Caractéristiques socio-économiques du ménage ;
- Caractéristiques correspondant à la consommation et au non consommation du lait et des produits laitiers, motifs de consommations ainsi que la liste des produits laitiers consommés ;
- Description détaillée de la consommation de chaque produit laitier déterminé ;
- Niveaux de consommation du lait et des produits laitiers ;
- Transformation traditionnelle du lait ;
- La commercialisation du lait et des produits laitiers dans le milieu rural.

6. 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 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 : 3,2
- 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 divisé par le nombre d'individus dans la famille enquêtée.

7. 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, moyenne, erreur 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

Résultats

Et

Discussions

Rappel sur les objectifs de l'étude

Notre étude consiste en une enquête alimentaire. Son objectif global était de caractériser le comportement du consommateur vis-à-vis du lait et des produits laitiers dans deux communautés distinctes de la société : urbaine et rurale, et cela par :

- Une connaissance des produits laitiers les plus consommés et la mise en évidence des critères de consommation ;
- La détermination des niveaux de consommation du lait et des produits laitiers ;
- Le comportement du consommateur vis-à-vis la transformation traditionnelle du lait ;
- Les caractéristiques de consommation ;
- Et enfin, la commercialisation du lait et des produits laitiers par la communauté rurale.

Selon Pale (2006), les déterminants de la consommation selon la littérature sont de plusieurs ordres : 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 la société : urbaine ou rurale » comme variable explicative des disparités de consommation du lait et des produits laitiers. Selon les statistiques de l'ONS (2019), la population urbaine en Algérie est la plus dominante (71,9%) contre 28,1% pour le rural.

V.1. Caractéristiques socio-économiques

Chaque ménage enquêté comptait en moyenne $6,69 \pm 0,20$ et $6,32 \pm 0,47$ personnes pour respectivement les familles urbaine et rurale, ce qui est similaire à la moyenne nationale en 2011 qui est de 6,02 personnes (ONS, 2014), et aussi à la moyenne enregistrée dans le milieu rural de Tébessa ($6,1 \pm 2,2$ personnes) (Derouiche et al., 2016). Parmi ces personnes, $4,89 \pm 0,20$ et $5,06 \pm 0,47$ étaient des adultes pour respectivement le milieu urbain et rural. Les répondants au questionnaire étaient dans 88,3% des femmes en milieu urbain et 83,87% des hommes en milieu rural. La même tendance a été signalée par Laouadi et al. (2019) lors des enquêtes réalisées en milieu rural dans la région de Laghouat où la majorité écrasante des personnes interrogées étaient des hommes (99,05%). Cela pourrait être dû à la structure traditionnelle et culturelle de la société (coutumes) où les hommes ne laissent pas les femmes participer à l'interview lors de notre passage dans les ménages ruraux. L'idéal était de faire l'entretien avec le chef de ménage, mais vu la non disponibilité, les enquêtes ont été menées

avec des membres de la famille qui devraient connaître les caractéristiques de consommation dans leurs ménages (17,02% des répondants sont les parents dans le milieu urbain contre 83,87% en milieu rural).

V.2. Consommation du lait et des produits laitiers

Tant en milieu urbain (97,87%) que sur le milieu rural (100%), le lait est fortement présent dans les habitudes alimentaires des habitants de Laghouat (Tableau 5). Le 100% de consommation du lait et produits laitiers en milieu rural pourrait être expliqué par le fait que le lait est inscrit dans la culture des peuples d'éleveurs en Algérie. L'élevage dans la région de Laghouat est une tradition ancrée dans l'histoire de cette région. En effet, 100% des enquêtés dans le milieu rural possèdent des animaux d'élevages (41,93% élevage bovin, 77,42% élevage caprin, 3,22% élevage ovin et 3,22% élevage camelin).

La non consommation absolue du lait et des produits laitiers n'est marquée que chez 2,13% des urbains et qui est due à la nature végétarienne de la famille ou au goût indésirable du lait et des produits laitiers.

Ces fréquences de consommation globale ne diffèrent pas significativement entre le milieu urbain et rural ($p < 0,05$). Les deux communautés considèrent que le lait est un aliment nécessaire et il devrait être toujours présent dans le menu journalier en tant que source de Calcium (61 et 74% pour respectivement les familles urbaines et rurales). En effet, le lait s'intègre bien dans les habitudes alimentaires des ménages, qu'ils soient urbains ou ruraux (22%) (Tableau 5). Par ailleurs, selon **Amellel (1994)** ; dans beaucoup de cas, les produits laitiers constituent un substitut aux fruits de saison pour certaines catégories de ménage, en raison des prix généralement très élevés de ces derniers.

Le lait et les produits laitiers occupent une place non négligeable dans la tradition alimentaire de nombreuses ethnies africaines; les importations ont d'autre part mis à la disposition des populations urbaines du continent une large gamme de produits appréciés pour leurs qualités nutritionnelles et gustatives (**Metzger et al., 1995**).

La situation actuelle, qui est un taux élevé de consommation du lait et des produits laitiers, est également le résultat en partie des politiques antérieures de l'état (**Bencharif, 2001**), qui a favorisé la consommation du lait et des produits laitiers, en tant qu'une source de protéines animales peu chère, dont le prix est soutenu, et donc accessible à la majorité de la population et qui peut remplacer la viande qui coûte plus cher.

La gamme de produits laitiers consommée se montre très diversifiée : lait cru, lait pasteurisé et stérilisé, lait en poudre, Lben, Rayeb, beurre, yaourt, fromage et Djben (Tableau 5). Les laits industriels (pasteurisé ou stérilisé ou en poudre) sont consommés plus par les citoyens urbains qui ont un pouvoir d'achat plus important et ils sont plutôt obligés de choisir ce qui est disponible sur le marché. La communauté rurale consomme par contre beaucoup plus le lait frais (100%) au lieu des laits industriels. Cette faible consommation du lait industriel en milieu rural a été aussi enregistrée à Tébessa par **Derouiche et al., (2016)** et pourrait être expliquée par la disponibilité du lait cru d'une part (100% des enquêtés possèdent des animaux d'élevage) et par la préférence de la population, qui s'est habituée à le consommer. D'autre part, nous enregistrons que certains consommateurs n'y avaient pas accès à cause de leur lieu de résidence.

Tableau 5 : La consommation du lait et des produits laitiers en milieu urbain et rural

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur <i>P</i>
		Familles urbaines (N=94)	Familles rurales (N=31)	
Consommation	Non	2,13	0,00	<i>ns</i>
	Oui	97,87	100,00	
Motifs de consommation	Source de Calcium	61,25	74,19	/
	Source de protéines	2,50	0,00	
	Sources de vitamines	6,25	0,00	
	Habitude alimentaire	22,50	22,58	
	Besoins alimentaires	6,25	3,23	
	Bon pour la santé	3,50	0,00	
Types de produits laitiers consommés	Lait cru	42,55	100	/
	Lait pasteurisé et UHT	89,36	22,58	
	Lait en poudre	84,04	12,9	
	Lben	81,91	96,77	
	Raib	62,77	67,74	
	beurre	88,30	100	
	Yaourt	97,87	74,19	
	Fromage	97,87	70,97	
	Jben	45,74	17,24	

Stat ^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.2.1. Lait cru ou frais

Les résultats du tableau 6 montrent que la proportion des ménages qui consomment le lait frais ne dépasse pas la moitié (42,55%) en milieu urbain, alors qu'elle est très élevée chez les familles rurales (100%). Le lait frais était aussi très populaire dans les zones rurales de la région de Tébessa (85,1%) (Derouiche et al., 2016).

Concernant l'origine du lait cru consommé, la différence entre les deux populations était très significative ($p < 0,001$). En effet, 77,50% des familles urbaines s'approvisionnent en lait frais en l'achetant du marché informel, alors que 100% des familles rurales auto-consomment le lait produit par eux même (Tableau 6).

Nos résultats montrent aussi que le lait de vache est le plus consommé en milieu urbain (82,5%) vu sa disponibilité dans le marché informel. Dans le milieu rural, c'était le lait de chèvre qui domine (77,42%). Dans la région de Laghouat, les chèvres servent généralement à couvrir les besoins quotidiens du ménage en lait et en viande (Laouadi et al., 2018). La consommation du lait de brebis était très faible en raison de sa non disponibilité dans le marché urbain d'une part. D'autre part, en milieu rural, ce lait est généralement gardé pour nourrir les agneaux ou pour le transformer en produit traditionnel 'Dhane' qui coûte cher. Quant à la consommation du lait de chamelle par la population enquêtée, elle très limitée à cause de la non disponibilité sur le marché et son prix très élevé (500-1000DA/litre).

Tableau 6 : Différence de consommation du lait cru entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur P
		Familles urbaines (N=94)	Familles Rurales (N=31)	
Consommation	Non	57,45	0,00	***
	Oui	42,55	100,00	
Provenance	Local	32,50	100,00	***
	Acheté	77,50	0,00	
Espèce animale	Vache	82,5	41,94	/
	Chèvre	30,00	77,42	
	Brebis	2,50	3,23	
	Chamelle	0,00	3,23	

Stat ^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.2.2. Lait pasteurisé ou stérilisé

Cette catégorie de lait concerne deux types : le lait en sachet pasteurisé subventionné par l'état et le lait stérilisé sous différentes marques. Ce dernier produit est consommé par une frange de la population assez aisée. Son coût ne permet pas à un individu de revenu moyen d'en consommer régulièrement.

Les résultats du tableau 7 montrent que les familles urbaines consomment plus ce type de lait (89,36%) par rapport aux familles rurales (22,58%) ($p < 0,001$). La même tendance a été signalée dans l'étude de **Derouiche et al. (2016)** où seulement 12,5% des familles rurales consomment le lait industriel.

Concernant sa provenance, nous avons noté que ce produit est quasiment acheté dans les supermarchés (100%) (Tableau 7).

Tableau 7 : Différence de consommation du lait pasteurisé ou UHT entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences (%)		Valeur P
		Familles urbaines (N=94)	Familles Rurales (N=31)	
Consommation	Non	10,64	77,42	***
	Oui	89,36	22,58	
Provenance	Local	0,00	0,00	ns
	Acheté	100,00	100,00	

Stat^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.2.3. Lait en poudre

Les résultats (Tableau 8) montrent que la consommation du lait en poudre suit la même tendance que le lait pasteurisé ou stérilisé, c'est-à-dire une consommation significativement plus élevée en milieu urbain (84,04%) par rapport au milieu rural (12,90%).

Les résultats de **Derouiche et al. (2016)** montrent par contre une consommation plus faible en milieu rural (1,8%).

La poudre de lait est l'un des produits les plus répandus dans les lieux de ventes. Elle provient de différents pays, sous diverses marques et dans différents conditionnements. Elle est par conséquent 100% achetée dans les lieux de vente de façon formelle.

Tableau 8 : Différence de consommation du lait en poudre entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences (%)		Valeur P
		Familles urbaines (N=94)	Familles Rurales (N=31)	
Consommation	Non	15,96	87,10	***
	Oui	84,04	12,90	
Provenance	Local	0,00	0,00	ns
	Acheté	100,00	100,00	

Stat ^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.2.4. Lait caillé (Rayeb)

Les résultats montrés sur le tableau 9 n'affichent pas une différence significative de consommation du « Rayeb » entre les familles urbaines et rurales (62,77 et 67,74% respectivement), par contre l'origine de ce lait caillé diffère très significativement entre les deux milieux ($p < 0,001$). 91,53% de la population urbaine enquêtée achètent ce produit dans les points de vente formels sous forme de sachet ou bouteilles, alors que 95,24% produisent localement ce type de produit par transformation traditionnelle.

Tableau 9 : Différence de consommation du lait caillé « Rayeb » entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur P
		Familles urbaines (N=94)	Familles Rurales (N=31)	
Consommation	Non	37,23	32,26	ns
	Oui	62,77	67,74	
Provenance	Local	16,94	95,24	***
	Acheté	91,53	23,81	

Stat ^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.2.5. Lben

La consommation du 'Lben' était plus importante en milieu rural qu'en milieu urbain (96,77% vs 81,91%). Ces taux sont plus élevés que celui enregistré par **Derouiche et al. (2016)** en milieu rural à Tébessa (48,8%). Le 'lben' industriel était le plus consommé entre les familles urbaines (81,61%) par contre le lben transformé de façon traditionnelle était le plus consommé en milieu rural (96,66%) (Tableau 10).

Tableau 10 : Différence de consommation du « Lben » entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences (%)		Valeur P
		Familles urbaines (N=94)	Familles Rurales (N=31)	
Consommation	Non	18,09	3,23	*
	Oui	81,91	96,77	
Provenance	Local	23,38	96,66	***
	Acheté	89,61	16,66	

Stat^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.2.6. Yaourt

Le yaourt est un produit laitier coagulé obtenu par fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* à partir du lait (pasteurisé, concentré, partiellement écrémé enrichie extrait sec) (**FAO, 1995**).

La consommation était significativement ($p < 0,001$) plus importante dans le milieu urbain (Tableau 11) vu sa disponibilité dans le marché formel sous forme brassée et fruitée surtout. Les familles rurales de la région de Laghouat consomment plus de Yaourt (74,19%) que celles de Tébessa (22,1% dans l'étude de **Derouiche et al., 2016**).

Le marché formel reste donc le seul lieu d'approvisionnement (100%) de ce type de produit pour les deux populations (Tableau 11).

Tableau 11 : Différence de consommation du lait fermenté « Yaourt » entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences (%)		Valeur P
		Familles urbaines (N=94)	Familles Rurales (N=31)	
Consommation	Non	2,13	25,81	***
	Oui	97,87	74,19	
Provenance	Local	0,00	0,00	ns
	Acheté	100,00	100,00	

Stat ^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.2.7. Fromage

Les résultats (Tableau 12) montrent toujours une plus forte consommation ($p < 0,001$) de ce type de produit dans les familles urbaines (97,87%) par rapport aux familles rurales (70,97%). A travers notre enquête, nous avons constaté la part très faible de la consommation du fromage traditionnel (Djben) dans les deux communautés. L'explication qu'on pourrait fournir à cette tendance est que dans le marché formel, une gamme non négligeable de fromage existe.

Tableau 12 : Différence de consommation du fromage entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences (%)		Valeur P
		Familles urbaines (N=94)	Familles Rurales (N=31)	
Consommation	Non	2,13	29,03	***
	Oui	97,87	70,97	
Provenance	Local	2,17	4,55	ns
	Acheté	100,00	100,00	

Stat ^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.2.8. Beurre ou Zebda

Nos résultats illustrés dans le tableau 13 montre que la totalité (100%) de la population rurale consomme le beurre (ou Zebda), provenant surtout de la transformation traditionnelle (87,10%), ce qui est plus important que la consommation enregistrée dans le milieu rural de Tébessa (33%) dans l'étude de **Derouiche et al. (2016)**. La population urbaine consomme

aussi le beurre de façon considérable (88,30%), mais elle est surtout d'origine industrielle (margarine ou zebda).

Tableau 13 : Différence de consommation du beurre entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences (%)		Valeur P
		Familles urbaines (N=94)	Familles Rurales (N=31)	
Consommation	Non	11,70	0,00	*
	Oui	88,30	100,00	
Provenance	Local	10,84	87,10	***
	Acheté	98,8	41,94	

Stat ^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.3. Niveau de consommation

Le tableau 14 enregistre les niveaux de consommation en kg équivalent lait par ménage et par individu et ce pour le lait et les produits laitiers dérivés. Entre le milieu urbain et rural, les quantités consommées diffèrent significativement pour le lait frais, pasteurisé ou stérilisé, le lait en poudre, lben et rayeb. Pour le yaourt, le fromage et le beurre, la différence n'était pas significative ($p > 0,05$). En termes de kg équivalent lait consommé par individu et par année, le total de consommation pour tous les produits laitiers diffèrent significativement entre les deux communautés avec des quantités plus importantes en milieu rural ($147,17 \pm 8,20$ kg pour les familles urbaines vs $241,89 \pm 27,84$ kg pour les familles rurales). L'augmentation significative de la consommation du lait et des produits laitiers en milieu rural peut être expliquée par le pourcentage élevé de l'autoconsommation, la fréquence élevée de consommation (plusieurs fois par jour) et l'absence d'une chaîne de commercialisation du lait en général dans la région de Laghouat.

Pour les familles rurales, la consommation du lait cru ($131,63 \pm 13,21$ kg équivalent lait/individu/an) produit 100% localement et du Lben ($68,82 \pm 14,47$) produit dans 96,66% localement, représentent 81,56% de la quantité totale consommée.

Pour les familles urbaines, c'est les produits laitiers industriels (lait pasteurisé ou stérilisé, lait en poudre, Lben et Yaourt) qui sont les plus consommés et représentent 74,88% de la quantité totale consommée.

Les valeurs enregistrées dans notre étude montrent une consommation plus élevée à la moyenne nationale dans l'étude de **Ramdane et al. (2019)**, qui est de 96,96 kg/personne/an et aussi à la moyenne enregistrée dans la région sud (70,55kg/personne/an) par le même auteur. Cependant, elle apparaît plus faible par rapport à la consommation laitière moyenne, estimée par une enquête dans le milieu urbain de Souk-Ahras à 172,5kg équivalent lait/habitant/an (**Mamine et al., 2016**). En milieu rural, la consommation des familles de la région de Laghouat (241,89±27,84kg équivalent lait/personne/an) est plus faible en rapport à celle de Tébessa dans l'étude de **Derouiche et al. (2016)** (340±183 kg équivalent lait/personne/an).

A l'échelle mondiale, le chiffre moyen annuel enregistré pour les familles urbaines et rurales dans notre étude dépasse bien les recommandations des organismes internationaux pour une alimentation équilibrée (OMS et FAO) : 90kg équivalent lait par an (**Haug et al., 2007**).

La moyenne enregistrée à Laghouat est plus importante que celle des africains. Les laits et produits laitiers n'occupent pas une place prépondérante dans la ration alimentaire de l'africain (moyenne = 17,5 kg/habitant/an ; en zone rurale de Sénégal = 21,5kg équivalent lait/habitant/an ; au Mali = 23kg/habitant/an ; en Ethiopie = 16kg/habitant/an ; au Burkina Faso = 12,6kg/habitant/an). le consommateur africain ne dispose pas de revenus suffisants pour avoir un accès satisfaisant aux laits et produits laitiers (**Metzger et al., 1995**).

Par rapport à nos voisins, nos valeurs sont nettement supérieures à celles de la Tunisie (62,2kg/habitant/an en zone urbaine et 81,4kg/habitant/an en zone rurale) (**Khaldi et Naili, 2001**) et du Maroc (moyenne de 82±38 kg/habitant/an dans la ville de Rabat) (**Sraïri et Karbab, 2010**). Le niveau presque similaire de consommation entre le Maroc et la Tunisie se justifie pleinement par les habitudes alimentaires assez similaires à celles en vigueur au Maroc: une consommation de thé comme principale boisson, des régimes à base de céréales et peu pourvus en protéines animales, ainsi que des niveaux de revenus moyens comparables (**Sraïri et Karbab, 2010**), à la différence de l'Algérie, dont la politique laitière repose sur de la poudre importée subventionnée, ce qui y induit des niveaux de consommation plus importants.

Tableau 14 : Niveaux de consommation en kg équivalent lait dans le milieu urbain et rural

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 1 faceur
		Familles urbaines (N=94)	Familles rurales (N=31)	Familles urbaines (N=94)	Familles rurales (N=31)	
Lait cru	1	105,78±21,79	704,87±40,77	16,25±3,40	131,63±13,21	***
Lait pasteurisé	1	288,42±25,35	21,19±12,24	46,89±4,10	4,00±2,41	***
Lait en poudre	7,6	115,94±9,70	5,88±2,79	17,64±1,41	0,89±0,43	***
Lben	1	87,60±11,15	326,21±53,91	14,06±1,87	68,82±14,47	***
Rayeb	1	42,50±9,60	138,68±39,13	6,50±1,29	18,89±5,12	**
Yaourt	1	114,28±12,28	54,20±17,13	18,39±1,99	12,37±6,02	ns
Fromage	3,2	23,38±2,07	22,45±7,27	3,62±2,07	3,77±1,20	ns
Beurre	6,6	37,73±3,43	18,89±4,28	6,16±0,66	3,62±0,66	ns
Total de consommation équivalent lait par an				147,17±8,20	241,89±27,84	***

ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.4. Produits laitiers traditionnels

Nos résultats illustrés dans le tableau 15 montrent que la transformation traditionnelle des produits laitiers est significativement ($p < 0,001$) plus importante dans les familles rurales (93,55%) par rapport aux familles urbaines (28,72%). Une même tendance a été enregistrée dans le milieu rural de Tébesa dans l'étude de **Derouiche et al. (2016)** où 69,1% fabriquent les produits traditionnels. L'explication qu'on pourrait fournir à ces valeurs est que les familles urbaines disposent d'une gamme de produits laitiers très variée dans le marché formel qui est proche de leurs lieux de résidence, alors que pour les familles rurales, le marché formel n'est pas toujours proche, ce qui les oblige à fabriquer eux-mêmes leurs produits laitiers. Dans le milieu rural, les produits traditionnels sont les plus appréciés d'où leur taux de consommation et de transformation plus important malgré la diversité des produits industriels sur le marché.

Pour ceux qui fabriquent traditionnellement leurs produits laitiers, les motifs de transformations étaient beaucoup plus une habitude traditionnelle et pour garantir un produit sain propre à la consommation (Tableau 15).

L'enquête nous a permis de faire ressortir une liste des produits laitiers ou à base de lait fabriqués traditionnellement à savoir :

- Fromages : Klila et Djben.
- Boissons : Rayeb et Lben.
- Matières grasses : Zebda et Dhane.

Certains produits cités existent dans plusieurs pays, que ce soit avec la même dénomination tels que Lben, Klila, Djben, Zebda et Smen au Maroc (**Benkerroum et al., 1984 ; Benkerroum et Tamime, 2004**) ou avec une dénomination différente tels que Rob au Soudan qui est équivalent au Lben algérien (**Abdelghedir, 1998**) et le Jameed au Moyen-Orient qui ressemble à la Klila (**Mazahreh et al., 2008**).

Tableau 15 : Transformation traditionnelle du lait en produits laitiers entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalité	Fréquences et Citations (%)		Valeur <i>P</i>
		Familles urbaines	Familles rurales	
Transformation traditionnelle	Non	71,28	6,45	***
	Oui	28,72	93,55	
Motifs de transformation traditionnelle	Excès de lait	7,41	0,00	/
	Garantie d'un produit sain	22,92	40,74	
	Habitude traditionnelle	40,70	55,28	
	Coût moins cher	11,11	3,70	
	Diversification des produits	14,81	0,00	
	Goût meilleur	7,41	7,40	

Stat^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, ns : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

V.5. Caractéristiques de consommation

Les caractéristiques de consommation du lait et des produits laitiers entre le milieu urbain et rural ne montrent pas vraiment une grande différence (Tableau 16).

Les deux communautés consomment le lait frais avec et sans ébullition, avec un taux plus élevé en milieu rural, malgré que la différence n'était pas significative ($p > 0,05$). Ce taux plus élevé en milieu rural peut être expliqué par le fait que c'est leurs propres élevages donc ils ont confiance au lait produit 100% localement. Le risque de consommer un lait ou un produit

laitier non mis à l'ébullition est d'être contaminé par la tuberculose ou la brucellose. Le nombre des cas de contamination par la brucellose et la tuberculose due à la consommation des produits laitiers non pasteurisés dans la wilaya de Souk Ahras était de 9 et 32 cas respectivement en 2012 (**Mamine et al., 2016**).

Le lait est toujours consommé au petit déjeuner seul ou mélangé avec du café et il est considéré comme repas principal le matin. La consommation de produits traditionnels est essentiellement associée à celle de produits à base de céréales (le pain traditionnel et le couscous) et des dattes (Tableau 16).

La consommation au foyer est la plus dominante dans les deux communautés (différence non significative). La consommation hors domicile est une composante de la consommation de lait et produits laitiers en milieu urbain; sans doute difficile à estimer quantitativement, elle semble pourtant se situer à un niveau élevé. Le marché informel reste quand même un lieu d'approvisionnement non négligeable pour les familles urbaines (31,18%) pour acheter surtout le lait cru et les produits laitiers traditionnels.

Le principal lieu d'approvisionnement du lait et des produits laitiers est le marché formel (superette et alimentation générale, épicerie). Par contre, seulement 3,57% des familles rurales achètent leurs produits laitiers du marché informel car la production est généralement locale.

Le marché informel représente le lieu le plus fréquenté pour approvisionner le ménage en lait cru et des produits traditionnels tel que le lben. Quant aux produits qui proviennent d'une transformation industrielle (yaourt, fromage, beurre), c'est plutôt le marché formel (épicerie, moyenne et grandes surfaces commerciales).

Les fréquences de consommations ne sont pas traitées dans cette étude à cause que dans beaucoup d'enquêtes les interviewés ne répondent pas à cette question ou que leurs réponses étaient aléatoires et non précises.

Le lait camelin reste le lait qui est le plus rarement consommé par les familles des deux communautés pour les raisons suivants :

- Jamais goutté car non disponible sur le marché (formel et informel) ;
- Prix cher.

Tableau 16 : Caractéristiques de consommation du lait et des produits laitiers entre les familles urbaines et rurales

Variables	Modalités	Fréquences et Citations (%)		Valeur <i>P</i>
		Familles urbaines	Familles rurales	
Mode de consommation	Avec ébullition	84,48	83,87	<i>ns</i>
	Sans ébullition	32,76	51,61	
Manière de consommer	Seul	62,79	61,29	/
	Avec du café	83,72	87,10	
	Avec des dattes	80,23	96,77	
	Avec du pain traditionnel	53,49	80,65	
	Avec du couscous	56,98	83,87	
Lieu de consommation	Au foyer	97,83	100,00	<i>ns</i>
	Hors foyer	10,87	9,68	
Lieu d'achat	Marché informel	31,18	3,57	*
	Marché formel	97,85	96,43	
Lait de l'espèce animale rarement consommé	Lait camelin	90,11	90,32	<i>ns</i>
	Lait caprin	7,69	0,00	<i>ns</i>
	Lait ovin	15,38	35,48	***
	Lait bovin	2,20	0,00	<i>ns</i>

Stat ^a : signification statistique du test Chi-carré ou Fisher exact pour la différence entre les deux classes, *ns* : non significative; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

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

Une pré-enquête réalisée au niveau de la Direction des Services Agricoles et de la chambre de commerce de Laghouat montre que l'industrie laitière dans cette région est totalement absente (0%). La totalité du lait commercial distribué en ville provient des wilayas voisines (Saida, Mascara, Tiaret et Ghardaïa). Ce constat nous a poussé à poser des questions dans notre enquête auprès des familles rurales sur la destination du lait produit localement par leurs animaux d'élevage.

Les résultats présentés dans le tableau 17 montrent que plus de la moitié des éleveurs ne commercialisent pas leurs laits (54,84%) pour deux raisons : la faible production de leurs animaux (29,41%) et l'absence d'agrément (70,59%). Le lait en excès est destiné à l'autoconsommation (100%) ou donné aux voisins et amis (35,48%). Seulement 25,81% et 22,58% des éleveurs vendaient leurs laits de façon informelle (directement aux

consommateurs) ou aux unités industrielles. Le lait peut représenter une importante source de revenus monétaires pour cette catégorie.

Une enquête réalisée dans la région de Laghouat auprès des éleveurs caprins montre aussi l'absence d'une chaîne de commercialisation du lait en général et du lait caprin et ovin en particulier. Contrairement au lait de vache qui est soutenu par l'état, le lait des autres espèces animales manque de politique de soutien public. En outre pour commercialiser le lait et les produits laitiers, les éleveurs sont appelés à contrôler le lait au laboratoire pour principalement la tuberculose et la brucellose, ce qui constitue des coûts supplémentaires et non souhaités pour ces petits exploitants (Laouadi *et al.*, 2018).

La faible productivité signalée par les éleveurs de la région pourrait être liée à plusieurs facteurs notamment la nature de la région (steppe) et le mode d'élevage qui est surtout extensif.

Tableau 17 : Commercialisation du lait dans le milieu rural

Variables	Modalités	Fréquences et Citation(%)
Commercialisation	Non	54,84
	Oui	45,16
Destination du lait en excès produit localement	Autoconsommation	100,00
	Don	35,48
	Vendu de façon informelle	25,81
	Vendus aux industriels	22,58
Raisons de non commercialisation	Pas d'excès	29,41
	Pas d'agrément	70,59

Conclusion

Conclusion et Perspectives

L'objectif assigné à ce mémoire de Master était de connaître la disparité de consommation du lait et des produits laitiers entre les familles urbaines et rurales de la région de Laghouat.

Les résultats obtenus nous ont permis de tirer plusieurs conclusions :

- La consommation du lait et des produits laitiers constituent une habitude alimentaire fortement présente chez les habitants de la région de Laghouat, tant au milieu urbain que rural (97,87% et 100% respectivement).
- Une large gamme de produits laitiers industriels et traditionnels a été recensée dans le modèle de consommation: le lait cru ou frais, le lait pasteurisé ou stérilisé, le lait en poudre, le lait caillé (Rayeb), Lben, le yaourt, le fromage et le beurre.
- La fréquence de consommation des produits laitiers industriels était la plus dominante chez les familles urbaines (lait pasteurisé ou stérilisé : 89,36% ; lait en poudre : 84,04% ; yaourt : 97,87% ; fromage : 97,87%), alors que pour les familles rurales c'était les produits traditionnels produits localement qui prédominent (lait cru ou frais : 100% ; Lben : 96,77% ; beurre : 100%).
- En termes d'équivalent lait consommé, la quantité totale consommée par individu et par an était significativement plus élevée en milieu rural ($147,17 \pm 8,20$ kg pour les familles urbaines vs $241,89 \pm 27,84$ kg pour les familles rurales). La consommation chez la population rurale reste spécifique et importante en raison du poids de l'autoproduction qui la caractérise par rapport à la population citadine.
- La transformation traditionnelle du lait occupe une part non négligeable dans le régime du consommateur rural (93,55%). Trois types de produits ont été recensés : les boissons (Lben et Rayeb), les fromages (Klila et Djben) et les matières grasses (Dhane et Zebda). La part de cette transformation traditionnelle chez les familles urbaines n'était pas importante (28,72%) à cause de la disponibilité des produits traditionnels sur le marché formel dans la ville de Laghouat.
- Le lait et les produits laitiers sont consommés par plusieurs manières (seul, avec café, avec datte, avec du pain traditionnel ou avec du couscous).
- Le lait camelin est pratiquement absent dans le modèle de consommation des familles urbaines et rurales (90,11% et 90,32% respectivement) à cause de sa non disponibilité dans le marché formel et informel et son prix très élevé (dépassant les 500Da/litre).

Conclusion et Perspectives

- La filière lait dans la wilaya de Laghouat est très faible. Cela a été mesuré par l'absence d'une industrie laitière du lait pasteurisé ou stérilisé. La totalité du lait en sachet commercialisé dans la ville provient des wilayas voisines.
- Plus de la moitié (54,84%) des éleveurs enquêtés ne commercialisent pas leurs laits à cause de l'absence de soutien public (à part le lait de vache) et le manque d'acquisition des agréments (70,59%).
- La part de l'autoconsommation est très dominante (100%). Seulement 25,81% et 22,58% des éleveurs commercialisent leurs lait de façon informelle ou aux industriels.
- L'enquête nous a permis également de tirer une conclusion sur l'approvisionnement de la ville de Laghouat en lait et en produits laitiers. Trois circuits ont été identifiés : le circuit formel d'importation, le circuit formel du lait local (mais dont la provenance est hors wilaya) et le circuit informel du lait et des produits laitiers locaux.

Enfin, il serait intéressant d'augmenter le nombre de personnes de l'échantillon afin d'établir des résultats plus représentatifs. Une plus grande préoccupation des autorités de la wilaya est nécessaire pour réanimer la filière lait à Laghouat, car c'est une région à potentialité laitière par excellence.

Références

Bibliographiques

Références Bibliographiques

Abdelaziz S. et Aitkaci F., 1992. Contribution à l'étude microbiologique et physicochimique d'un fromage traditionnel algérien fabriqué à partir du lait de chèvre le 'djben'. Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie. Institut national agronomique d'El Harrach, Alger, 67p.

Abdelgadir W., Nielsen D.S., Siddig H. and Jakobsen M., 1998. A traditional Sudanese fermented camel's milk product, Gariss, as a habitat of *Streptococcus infantarius subsp.*

Infantarius. International Journal of Food Microbiology, 127 : 215-219.

Adrian J. (1973). Valeur alimentaire du lait. 229p.

Alais C., 1984. La micelle de caséine et la coagulation du lait. In Science du lait : Principes des techniques laitières. Ed. Sepaic. Paris. 723-764p.

Amariglio S., 1986. Contrôle de la qualité des produits laitiers. Analyses physiques et chimiques. AFNOR, ITSV, 3^{ème} ed., Paris, France, 1030p.

Amellal R., 1995. La filière lait en Algérie: entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000, Option Méditerranéennes, B, 14, 229-238.

ANDI, 2013. Wilaya de Laghouat. Agence Nationale de Développement de l'Investissement, 20p.

Arie F., Sri K. Aswari A.W., 2012. Process engineering of drying milk powder with foam mat drying method, A Study of the Effect of the Concentration and Types of Filler. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 2(4): 3588-3592.

Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation (JO N°69 du 27 Octobre 1993, P16).

Beal C. et Sodini I. Fabrication des yaourts et des laits fermentés, Techniques de l'Ingénieur f6315, Paris- France, 16 p.

Références Bibliographiques

- Beisson G. et Martinez V., 2009.** Spécification technique de l'achat public laits et produits laitiers. Groupe d'étude des marchés de restauration collective et de nutrition (GEM RCN), 47p.
- Belhadia M., Saadoud M., YAKhleF H. et Bourbouze A., 2009.** La production laitière bovine en Algérie : Capacité de production et typologie des exploitations des plaines des moyen Chlef. *Revue Nature et Technologie*, 1, 54-62.
- Bencharif A., 2001.** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: états des lieux et problématiques. *Options Méditerranéennes, Série B. Etudes et Recherches*, 32, 25-45.
- Benkerroum N., Tantaoui Elarki A. and ELmarakchi A., 1984.** Hygienic quality of Moroccan lben. *Microbiology-Aliments-Nutrition*, 2 :199-206.
- Benkerroum N. and Tamime A. Y., 2004.** Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (*lben, jben* and *smen*) to small industrial scale. *Food Microbiology*, 21: 399-413.
- Bousnane M. et Djadi O., 2009.** Caractérisation d'un fromage traditionnel algérien 'Takammérite' de la région Ghardaïa. Mémoire d'ingénieur d'état INATAA, Constantine, Algérie, 48p.
- CNERNA (Centre National de Coordination des Etudes et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation), 1981.** Laits de consommation. Conférence de presse du 5 novembre 1981, Paris.
- CODEX STAN 283 (1978)** Codex Standard 283-1978, Norme générale Codex pour le fromage, 8p.
- Croguennec T., Jeantet R. et Brulé G., 2008.** Fondements physicochimiques de la technologie laitière. Editions Technique et Documentation-Lavoisier, Paris, France, 176p.
- Dereinne A., 2011.** Le lait sous toutes ses coutures. Fiches pour le professeur, 8p.

Références Bibliographiques

Derouiche M., Aissaoui Z., Medjouj N.H. et Zidoune M.N., 2016. Consommation de lait et de produits laitiers en milieu rural de Tebessa, Algérie. *Livestock Research for Rural*

Development 28 (5). <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd28/5/meri28089.html>

Dilmi Bouras A., 2008. Filière lait : Exemple de l'Algérie. Séminaire internationale: Filière lait : Productions et Biotechnologies les 02 et 03 déc. 2008, Chlef, 24p.

DPAT, 2010. Monographie de Laghouat. Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire, 20p.

Dubost M., 2006. La nutrition. Montréal : Chenelière éducation ; 366p.

Enjalbert F., 1996. Qualité de la matière grasse des produits laitiers. In *information diététique*, 25-28.

Fall C.L., 1997. Étude des fraudes du lait cru: Mouillage et écrémage. Mémoire de Docteur vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop-DAKAR, 93p.

FAO., 1995. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Rome, Italie: organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture organisation mondiale de la santé, n 28, 255p. <http://www.fao.org/3/t4280f/T4280F00.htm>

FAO, 2017. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture.

<http://www.fao.org/publications/sofa/2017/fr>

FAOSTAT, 2020. Statistics of Food and Agriculture Organization of the United Nations.

<http://www.fao.org/faostat/en/#data>

FAO, 2020a. Le lait et produits laitiers. [http://www.fao.org/dairy-production-products/products/products/fr/](http://www.fao.org/dairy-production-products/products/fr/)

FAO, 2020b. Passerelle sur la production laitière et les produits laitiers. Les bovins

<http://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/cattle/fr/>

Références Bibliographiques

Faurie C., Ferra C., Médori P., Dévaux J. et Hemptienne J-L., 2011. Ecologie: Approche scientifique et pratique. Lavoisier, 6^{ème} édition, 488p.

Ferrah A., 2005. Aide publique et développement de l'élevage en Algérie. Contribution à une analyse d'impact (2000-2005), 10p.

Fredot E., 2005. Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. Tec et Doc, Lavoisier, 397p.

Gaucheron F., 2004. Minéraux et produits laitiers, Tec. et Doc., Lavoisier. 922p.

Gueguen B., Chamba J.F., Coulon J. et Perreard E., 1996. Effect of milk chemical composition and clotting characteristics on chemical and sensory properties of Reblochon de Savoie cheese. Journal of Dairy Research, 64: 157-162.

Harrati E., 1974. Recherches sur le lben et le klila algériens. Thèse de doctorat de spécialité, U.E.R. Sciences de la Vie, Université de Caen. France.

Haug A., Høstmark A.T. et Harstad O.M., 2007. Bovine milk in human nutrition. Lipids in health and disease, 6, 9-25.

Jean C. et Dijon C., 2002. Au Fil du lait, p 847.

Jeantet R., Croguennec T., Schuck P. et Brule G., 2007. Science des aliments : Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits. Ed Tec et Doc. Lavoisier. Paris, 456p.

Jeantet R., Croguennec T., Mahaut M., Schuck P., Brule G., 2008. Les produits laitiers. 2^{ème} édition, Tec & Doc, paris, 184p.

Jensen R.G., 1995. Handbook of milk composition-General description of milks. Academic Press, America, 82p.

Juillard V., Foucaud C., Desmazeaud M. et Richard J., 1996. Utilisation des sources d'azote du lait par *Lactococcus lactis*. Le lait, 76(1-2) : 24-26.

Références Bibliographiques

Kaci M et Yahiaoui S., 2017. Étude lait conditionné et boissons lactées Algérie. Cap-PME, Alger, 29p.

Khaldi R. et Naili A., 2001. Dynamique de la consommation de lait et de produits laitiers en Tunisie. In Padilla M. (ed), Ben Saïd T. (ed), Hassainya J. (ed), Le Grusse P. (ed). Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée : état des lieux, problématique et méthodologie pour la recherche. Montpellier : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 32, 76- 86.

Laouadi M., Tennah S., Kafidi N., Antoine-Moussiaux N. et Moula N., 2018. A basic characterization of small-holders' goat production systems in Laghouat area, Algeria.

Pastoralism: Research, Policy and Practice, 8(1), 24.

Lapointe-Vignola C., 2002. Science et technologie du lait : Transformation du lait. Fondation de technologie laitière du Québec, Presses Internationales (Polytechnique), 600p.

Lecerf J.M., 2010. Lait et santé, rumeurs vérités et qualité scientifique,

<http://julienriou.com/anaislaffond/siteweb/wp-content/uploads/2010/12/produits-laitiers.pdf>

Leksir C., 2012. Caractérisation et contrôle de la qualité de ferments lactiques utilisés dans l'industrie laitière algérienne. Mémoire de magister, Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-alimentaire (INATAA) Université de Constantine 1, 118p.

Leseur R. et Melik N., 1999. Lait de consommation, Laites et produits laitiers vache brebis chèvre. Tec et Doc, Lavoisier, Paris : 637p.

Lortal S. et Boudier J.F., 2011. La valorisation de la matière première lait, évolution passée et perspectives. Innovations Agronomiques, 13 : 1-12.

Luquet F.M., et Corrieu G., 2005. Bactéries lactiques et probiotiques. Edition Lavoisier, Paris, 307p.

Mahaut M., Jeantet R. et Brule G., 2000. Initiation à la Technologie Fromagère. TEC & DOC Lavoisier, Paris, 194 p.

Références Bibliographiques

Makhlouf M., Montaigne E. et Tessa A., 2015. La politique laitière algérienne: entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation. *New Medit*, 14(1), 12-23.

Mamine F., Montaigne É., Boutonnet J-P., 2016. Perception de la qualité des produits laitiers et comportement du consommateur algérien. *Société Française d'Économie Rurale (SFER)*, 355 : 49-65.

Marie C., 2013. Lait cru ou pasteurisé, entre tradition et hygiène. *Futura-Sciences*, <http://www.futurasciences.com>

Mathieu J., 1997. Initiation à la physico-chimie du lait. Edition Lavoisier, Technique et documentation, Paris, 220p.

Mazahreh A.S., Al-Shawabkeh T. and Quasem J.M., 2008. Evaluation of the chemical and sensory attributes of solar and freeze-dried Jameed produced from cow and sheep milk with the addition of carrageenan mix to the Jameed paste. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 3 : 627-632.

M'boya J.C., Broutin C. et Dudez P. 2001. Le lait pasteurisé. GRE-Agridoc: un réseau d'information et de documentation financé par ministère français des affaires étrangères, 7p.

Mechai A., Debabza M. and Kirane D., 2014. Screening of technological and probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from Algerian traditional fermented milk products. *International Food Research Journal*, 21(6): 2451-2457.

Merigaud JP., Lemoine T., Aguer D., Gillis JC., Jouanneau F., Koubbi L., Metzger R., Centres J. M., Thomas L. et Lambert J. C., 1995. L'approvisionnement des villes africaines en lait et produits laitiers. *FAO animal production and health paper*. <http://www.fao.org/3/V4870F/V4870F00.htm#Contents>

Meyer G. et Duteurtre G., 1998. Equivalents lait et rendements en produits laitiers : modes de calculs et utilisation. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 51 (3) : 247-257.

Muehlhoff E., Bennett A. et McMahon D., 2013. Milk and dairy products in human nutrition. *FAO*, Rome, Italy, 376p.

Références Bibliographiques

ONS (Office Nationale des Statistiques), 2014. Enquête sur les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages 2011 : Dépenses de consommation des ménages algériens en 2011. n° 183 : Série, 65p.

ONS (Office National des Statistiques), 2019. Statistiques sociales. <http://www.ons.dz/>

Onurlubaş E et Yılmaz N., 2013. The factors affecting milk consumption preferences of the consumers in Edirne Keşan township. Journal of Food, Agriculture and Environment, Helsinki, 11 (3): 516-518.

Pale E., 2006. Analyse de la consommation du lait et des produits laitiers : Cas de la ville de Bobo-Dioulasso. Mémoire d'ingénieur du développement rural, université polytechnique de Bobo-Dioulasso, BURKINA FASO, 45p.

Patrick A., Lean L. et Philippe C., 2010. Fabrication des produits laitiers frais. in: Daniel S., Martin F., Philippe D. Transformer les produits laitiers frais à la ferme. Martine, Paris, p 39143.

Pointurier H. 2003. La gestion matière dans l'industrie laitière. Tec et Doc, Lavoisier, France, 388p.

Pougheon S. et Goursaud J., 2001. Le lait caractéristiques physicochimiques In DEBRY G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 566p.

Ramdane S., Brahim M., Tlemsani A., Djermoun A. et Hadjsadok T., 2019. Quelles disparités de consommation du lait et produits laitiers en Algérie à travers les régions ? Revue Agrobiologia, 9(1): 1449-1457.

Ramet J.P., 1985. La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéen. Collection FAO Alimentation et nutrition n°48, 222p.

<http://www.fao.org/3/X6551F/X6551F00.htm>

Renard J., 2014. A propos du lait cru. Filière Wallonne lait et produits laitiers. 66p.

Rollan S. (2008). Comparatifs des laits de mammifères. Association Kousmine Française, n°20 : 4-5.

Références Bibliographiques

Seydi M., 2004. Caractéristiques du lait cru. EISMV, laboratoire HIDAOA, 12p.

Souki H., 2009. Les stratégies industrielles et la construction de la filière lait en Algérie: portée et limites. Revue Campus, 15 :3-15.

Soukehal A., 2013. La sécurité alimentaire : Quels programmes pour réduire la dépendance en céréales et lait ? Colloque du 8 avril 2013, forum des chefs d'entreprises, Alger, Algérie.

Soustre Y., Sophie Royant A. et Maubois J-L., 2004. Règlement (CE) n° 853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale.

Sraïri M.T.et Karbab A., 2010. Consommation de lait et de produits laitiers dans la ville de Rabat (Maroc): effets des facteurs socio-économiques. TROPICULTURA, 28, 4, 211-216.

ST-gelais D.D., Ould-baba A.M. et Turcot S.M., 1999. Composition du lait de chèvre et aptitude à la transformation. Agriculture et Agro-alimentaire, Canada, 1-33.

Tantaoui-Elaraki A., Berrada M., EL Marrakchi A. et Berramou A., 1983. Etude sur le lben marocain. Le Lait, INRA Editions, 63 : 230-245.

Tantaoui-Elaraki A. and El Marrakchi A., 1987. Study of the Moroccan dairy products: Lben and smen. World Journal of applied Microbioly and Biotechnology, 3(3) : 211-220.

Veisseyre R., 1979. Principes fondamentaux de la technologie des fromages. In Technologie du Lait, La Maison Rustique, Paris, P 457-467.

Vierling E., 1999. Aliment et boisson-science des aliments, Doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine, France:11(270 pages).

Vierling E., 2003. Aliment et boisson : Filière et produit. Doin éditeur, Collection : Biosciences et techniques, 270 p.

Vierling E., 2008. Aliments et boissons, Filières et produits. 3^{ème} édition Biosciences et techniques, Paris, 277p.

Références Bibliographiques

Wehrmüller K. et Ryffel S., 2007. Produits au lait de chèvre et alimentation. Fiche technique destinée à la pratique, ALP actuel, no 28, 4p

Annexes

Questionnaire Master Agro-Alimentaire

Etudiante : Aouya Ahlem

Promoteur : Laouadi Mourad

Co-Promoteur : Becheur Mourad

**Thème : Enquête sur la consommation du lait et des produits laitiers en milieu rural et
urbain de Laghouat**

Ménage n :

Date :

Lieu :

Sexe : Homme / Femme

Age :

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

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 ?

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)

Annexes

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

Annexes

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) :

Annexes

Lait en poudre :

Lait caillé (Raib) :

Petit lait (Lben) :

Yaourt :

Fromage :

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

Pour le lait acheté des différentes espèces animales, à quel prix pensez-vous peu cher pour l'acheter ?

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

Après ébullition

Annexes

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 : 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 :

Annexes

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

-

-

-

-

-

Si c'est possible, méthode de fabrication des produits laitiers locaux

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

Selon l'éleveur, quelle est le facteur le plus important de variation de la quantité et de la qualité du lait ?

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 ?

Annexes

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

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

Si oui, combien de fois par an ?

Nourrissez-vous les nourrissons par un lait d'une espèce animale 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 ?