

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun–Tiaret
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie

Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de Master académique
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Microbiologie Appliquée

Présenté par :

MEBKHOUT Ikram
KHALDI Bouchra
GHLAM Ahlem

Thème

**Etude de la qualité sanitaire des produits laitiers
d'origine artisanale (lait cru et beurre)**

Soutenu publiquement le

Jury:	Grade
Président: Mr HOCINE.L	MCA
Encadrant: Mr BENBAGUARA.M	MAA
Co-encadrant: Mm MOULAY.M	MCA
Examineur 1: Mr YEZLI.W	MCA

Année universitaire 2022-2023

Remerciements

Tout d'abord, on remercie le bon Dieu de nous avoir accordé la santé, le courage et le force d'aller jusqu'au bout de notre travail.

*À notre encadrant M^r. BENBEGUARA M. et Co-encadrant M^{me} MOULAY M
Qui ont fait l'honneur d'avoir guidé et assisté tout au long de ce travail, nous les remercions pour tous leurs conseils, leur disponibilité, leur encouragement, leur sérieux dans le travail, ainsi que pour leur compréhension et leur patience.*

À tous les membres de jury de notre mémoire

M^r Hocine L d'avoir accepté de présider le jury

M^r Yezli W d'avoir accepté d'examiner et de juger ce travail

À l'ingénieur responsable de laboratoire Microbiologique M^{me} SOUALMI k. qui nous avoir bien accueilli et guidé tout au long de la réalisation de notre travail



Dédicace

Je dédie ma remise de diplôme et ma joie à mon paradis, à la prunelle de mes yeux, à la source de ma joie et mon bonheur, ma lune et le fil d'espoir qui allumer mon chemin, ma moitié, maman. À celui qui m'a fait une femme, ma source de vie, d'amour et d'affection, à mon support qui était toujours à mes côtés pour me soutenir et m'encourager, à mon prince papa. À mon frère Yahia pour l'amour qu'il me réserve. À mes sœurs Meriem, Aya, Nafissa et Amel qui n'ont pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. À tous les membres de ma grande famille. Sans oublier mes binôme Ahlem et Bouchra pour leur soutien moral leur patience et leur compréhension tout au long de ce projet. À tous mes collègues de promotion de master 2 microbiologie appliquée À tous ce qui ont participé à ma réussite et à tous ceux qui m'aiment.

Ikram...



Dédicace

Avant tout, je remercie Dieu le tout puissant, le Miséricordieux, de m'avoir donné le courage, la force, la santé et la persistance et de m'avoir permis de finaliser cette étude dans les meilleures conditions.

Je dédie ce travail à : Mon père à qui je dois le grand amour et le profond respect. A l'être le plus chère à mon cœur, ma mère, qui a toujours cru en moi et m'encouragé.

Mes chères sœurs spécialement ma grande sœur Fatima qui a été mon ombre durant toutes les années d'études.

A mon unique cher frère Zinoû.

Aux membres de notre magnifique trinôme Ikram et Bochra.

A Tous mes amis ; surtout Hadjira Manel wafa et Hadjer.

A toutes les familles Ghlam et Safer.

Ahlem...



Dédicace

Avec l'aide de dieu le tout puissant, ce travail fut accompli et je le dédie à mon très cher père Khaled qui peut être fier de trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Je le remercie d'être pour moi un exemple de persévérance, de foi en l'avenir, et d'ambition. À ma chère mère Sayada qui s'est toujours sacrifiée pour mon éducation, qui ma entourée de son amour et de son affection, je la remercie et je n'oublierai jamais son soutien moral dans les moments les plus difficiles, que dieu la protège. à mes chères Wissam et Nour A mes chers frères Sofyan et Mohamed. À toute la famille Khaldi. À mes très chers amis : Ikram, Nachwa, Ahlem, Fatima. À ma magnifique trinôme Ikram et ahlem qui ont partagé tous mes hauts et bas tout le long de mon parcours universitaire. À toute la promotion de microbiologie appliquée 2022-2023 à l'université de Tiaret. À tous ceux qui ont croisé de près ou de loin mon chemin et qui m'ont permis d'arriver là où je suis.

Bouchra....

SOMMAIRE

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction	1
Partie Bibliographique	
I. Généralité sur le lait et beurre	3
I.1 Lait	3
I.1.1 Définition du lait	3
I.1.2 Composition du Lait	3
I.1.3 Microbiologie du lait	3
I.1.3.1 Flore originelle	3
I.1.3.2 Flore de contamination	4
a. Flore pathogène	4
b. Flore d'altération	4
I.2 Beurre	4
I.2.1 Définition du beurre	4
I.2.2 Composition du beurre	5
I.2.3 Microbiologie Du Beurre	5
Partie expérimentale	
I.1 Objectif du travail	7
I.2 Lieu et période d'étude	7
I.3 Matériel	7
I.3.1 Matière première	7
I.4 Transport des échantillons	7
I.5 Matériels de laboratoire	7
I.6 Protocole expérimental	9
I.7 Méthodes	10
I.7.1 Analyses physico-chimiques	10
I.7.1.1 Mesure de la température	10
I.7.1.2 Mesures du pH	10
I.7.1.3 Détermination de l'acidité titrable	10
I.7.1.4. Détermination de la densité	10
a. Lait	10
b. Beurre	11

I.7.1.5 Détermination des cendres	11
I.7.1.6 Détermination de la conductivité	12
I.7.1.7 Détermination de la matière grasse	12
I.7.1.8 Détermination de la matière sèche	13
I.7.1.9 Détermination de l'indice de réfraction /indice de Brix	14
I.7.1.10 Le lactoscan	14
I.7.2 Analyses Microbiologiques	14
I.7.2.1 Préparation des dilutions décimales	14
a. Lait	14
b. Beurre	15
I.7.2.2 Recherche et dénombrement des germes	15
I.7.2.3 Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FAMT)	16
I.7.2.4 Dénombrement de coliforme thermotolérant	16
I.7.2.5 Recherche et dénombrement de Staphylococcus aureus	16
Identification de staphylococcus aureus	16
a. Coloration de Gram	16
b. Test catalase	17
c. Test de confirmation (test coagulase)	17
I.7.2.6 Recherche de Salmonella	17
a. Pré-enrichissement	17
b. Enrichissement	17
c. Isolement	17
d. Identification	17
I.7.2.7 Recherche et dénombrement de levures	18
I.7.2.8 Dénombrement des bactéries lactiques	18
I.8 Enquête	18

Résultats et discussion

I. Qualité physicochimique	19
I.1 pH et acidité	20
I.2 Matière grasse	20
I.3 Matière sèche	20
I.4 Cendre	21
I.5 Conductivité	21
I.6 La densité	21
I.7 L'indice de réfraction	22

I.8 Solide non gras	22
I.9 Taux de mouillage	22
I.10 Protéine	22
I.11 Lactose	23
I.12 Point de congélation	23
I.13 Sels	23
II. Qualité microbiologique	24
II.1 Flore mésophile aérobie totale FAMT	26
II.2 Coliformes thermo tolérants	26
II.3 Staphylococcus aureus et Salmonelles	27
II.4 Levures	28
II.5 Bactéries lactiques	29
III. Résultat de l'enquête	30
Conclusion	
Références	
Annexes	
Résumé	

Liste des abréviations

AFNOR : Association Française de Normalisation

BP : Baird Parker

C : Concentration exacte en mol/l de la soude à 0,1N ;

D : Densité

d : La dilution à partir de laquelle les premiers dénombrements sont obtenus

E : Echantillon

EPT : Eau Peptonée Tamponnée

FAMR : Flores Aérobie Mésophile Reviviscibles

FAMT: Flores Aérobie Mésophile Totales

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

HCl : Acide Chlorhydrique

J.O.R.A : Journal Officiel de la République Algérienne.

KCl : Chlorure de Potassium

MG : Matière Grasse

MRS: Man, Rogasa et Charpe.

ms : Milli siemens

MS: Matière Sèche

NA : Normes algérienne

NaOH : Hydroxyde de sodium.

OGA : Gélose glucosée à l'oxytétracycline

PCA : Plate Count Agar

pH: Potentiel d'hydrogène

SFB : Sélénite acide de sodium.

SS : Gélose Salmonella-shigella.

TSE :Tryptone Sel Eau

UFC/ml : Unité Formant Colonie/ millilitre

VRBL : Gélose lactosé au cristal violet au rouge neutre

Σ C : La somme des colonies sur toutes les boites comptées

°D: Degré Dornic

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Composition nutritionnelle moyenne du lait de vache	03
2	Composition nutritionnelle moyenne pour 100g de beurre	05
3	Prévenance des échantillons analysés	07
4	Appareillage, verrerie, réactifs et produits chimiques, milieux de cultures	08
5	Germes et milieux de culture utilisés	15
6	Résultats des analyses physicochimiques du lait et beurre étudié	19
7	Résultats physicochimiques du lait étudiés par lactoscan	22
8	Résultats bactériologiques des différents types du lait	24
9	Résultats bactériologiques des différents types du beurre	25
10	Pourcentage de réponses des participants à un questionnaire de leur consommation de produits laitiers	30

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Protocole expérimental	09
2	Préparation de dilutions décimales	15
3	Aspect des colonies des FAMT sur milieu PCA (lait)	26
4	Aspect des colonies des coliformes thermotolérant sur milieu VRBL (beurre)	27
5	Aspect des colonies de <i>Staphylococcus aureus</i> sur le milieu BP (lait)	28
6	Aspect des colonies de <i>Salmonella</i> sur le milieu SS	28
7	Aspect des colonies de levures sur milieu OGA (lait)	28
8	Aspect des colonies des bactéries lactiques sur milieu MRS (lait)	29
9	Photo de lactoscan SAB	44
10	Photo de refractomètre	44
11	Titration de l'acidité	44
12	Mesure de conductivité	44
13	Lactodensimètre	44
14	Photo de soxhlet	44
15	Photo de bain Marie réfrigéré	45
16	Photo de rota vapeur	45
17	Aspect des colonies des coliformes thermotolérants sur milieu VRBL (lait)	45
18	Aspects des colonies des levures sur milieu OGA (beurre)	45

Introduction

Introduction

Dans les pays africains, les produits laitiers jouent un rôle important dans l'alimentation humaine. Une grande variété de produits laitiers est préparée traditionnellement en Algérie dont le but est la bio-préservation du lait pour utilisation ultérieure. Les produits laitiers traditionnels algériens les plus importants qui ont la signification commerciale sont : Raïbe, L'ben, yaourt, fromage et beurre (**BENKERROUM *et al.*, 2004**).

L'Algérie est le premier consommateur du lait au Maghreb, avec près de 120L/an/habitant (**KACIMI et HASSANI, 2013**). Cet aliment occupe une position essentielle dans l'alimentation des Algériens, fournissant la principale source de protéines d'origine animale et jouant un rôle clé dans l'industrie agroalimentaire (**HAMIROUNE *et al.*, 2014**). En raison de sa composition nutritive riche, le lait offre un environnement propice à la croissance des microorganismes, ce qui peut entraîner des altérations néfastes pour la qualité des produits laitiers en dégradant leurs constituants (protéines, lipides, lactose) et en libérant des composés indésirables (**VEISSEYRE, 1975**).

Le beurre est un produit laitier fabriqué à partir du lait cru entier selon des méthodes traditionnelles. La fermentation du lait cru formant un acide qui est ensuite baratté jusqu'à ce que les grains du beurre se séparent. Le produit est ensuite conditionné dans des pots en plastique hermétiquement fermés et conservé à basse température (**MARTH et STEELE, 2001**).

La qualité physicochimique et microbiologique du lait demeure irrégulière en raison de divers facteurs, tels que l'alimentation des bovins, le manque d'hygiène, la race et la saison, qui contribuent de manière significative à sa mauvaise qualité (**LEDERER, 1983**).

Cependant, la filière laitière est confrontée à divers risques de contamination du lait et de ses dérivés tout au long des étapes de production, de transformation et de commercialisation (**VEISSEYRE, 1975**).

La qualité physicochimique et microbiologique du lait et du beurre est d'une importance capitale pour garantir des produits laitiers sûrs, sains et de haute qualité. Des contrôles réguliers et rigoureux sont nécessaires, afin de préserver la sécurité alimentaire et la satisfaction des consommateurs.

L'achat des produits laitiers dans des endroits non contrôlés peut entraîner des risques de contamination. Ces endroits ne sont généralement pas soumis aux contrôles et aux normes de sécurité alimentaire appropriés, ce qui augmente les chances de trouver des produits laitiers de qualité inférieure ou contenant des contaminants nocifs. L'absence de mesures de sécurité adéquates peut favoriser la croissance de bactéries, de moisissures ou d'autres micro-organismes dans les produits laitiers. Cela peut entraîner des problèmes de santé tels que des infections alimentaires, des intoxications ou des maladies d'origine alimentaire. De plus, les produits

Introduction

laitiers provenant de sources non contrôlés peuvent ne pas avoir suivi les procédures appropriées de manipulation, de stockage et de transport, ce qui peut également contribuer à leur contamination.

Dans ce contexte nous avons pensé à mener notre travail qui vise à évaluer la qualité microbiologique et physicochimique du lait cru et du beurre vendus dans la commune de Tiaret à travers des points non contrôlés.

Partie I

Bibliographique

I. Généralité sur le lait et beurre

I.1 Lait

I.1.1 Définition du lait

Le lait est un liquide blanc opaque au goût légèrement sucré qui est un aliment complet et équilibré sécrété par les glandes mammaires des femelles et des mammifères pour fournir une alimentation aux jeunes. Le lait cru est un lait qui n'a subi aucun processus de conservation sauf la réfrigération à la ferme. La date limite de vente est le lendemain de la traite. Il doit être bouilli avant consommation. Il doit être conservé au réfrigérateur et consommé dans les 24 heures (FREDOT, 2006).

I.1.2 Composition du Lait

Le lait sous sa forme naturelle est un aliment unique qui nourrit les humains depuis des siècles. Il offre une protection immunogène (KAKATI *et al.*, 2021). Il est nécessaire à tous les âges de la vie, non seulement parce qu'il est inévitablement riche en calcium, mais aussi parce qu'il permet de répondre aux besoins en protéines à haute valeur biologique, en vitamines, en oligo-éléments et en eau (DEBRY, 2006). La composition nutritionnelle moyenne du lait est donnée dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Composition nutritionnelle moyenne du lait de vache (ALAIS *et al.*, 1984).

Composition	Concentration (g/l)
Eau	905
Glucides	49
Lipides	35
Protéines	34
Sels	9
Constituants divers (vitamine, enzyme)	Traces

I.1.3 Microbiologie du lait

La composition du lait est très adaptée à la croissance des micro-organismes (GUIRAUD, 1998).

Les micro-organismes du lait sont divisés en deux grands groupes selon leur importance: la flore originelle et la flore contaminante (VIGNOLA, 2002).

I.1.3.1 Flore originelle

La flore originelle du lait est définie comme l'ensemble des microorganismes présents dans le lait à la sortie du pis, les genres dominants sont essentiellement des mésophiles (VIGNOLA,

2002). Il s'agit de microcoques, mais aussi des streptocoques lactiques et lactobacilles. Ces microorganismes, plus ou moins abondants, et sont en relation étroite avec l'alimentation (GUIRAUD, 2003).

I.1.3.2 Flore de contamination

Cette flore est l'ensemble des microorganismes contaminant le lait de la récolte jusqu'à la consommation. Elle est composée d'une flore d'altération, qui causera des défauts sensoriels ou qui réduira la durée de conservation des produits, et d'une flore pathogène dangereuse du point de vue sanitaire (VIGNOLA, 2002).

a. Flore pathogène

Le lait cru peut contenir des micro-organismes pathogènes pour l'homme et leur origine peut être à l'intérieur ou à l'extérieur du pis (ROBINSON, 2002).

L'animal, l'environnement et l'homme peuvent être la cause majeure de la présence de bactéries pathogènes dans le lait cru. Les principales bactéries infectieuses sont *Salmonella* sp. *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens* et *Campylobacter* sp. Les principales bactéries toxigènes sont *Staphylococcus* sp. *Clostridium botulinum* (VIGNOLA, 2002).

b. Flore d'altération

Elle peut provoquer des défauts sensoriels dans le goût, l'arôme, l'apparence ou la texture et réduire la durée de conservation des produits laitiers.

Les principales bactéries identifiées comme flore d'altération sont les *Pseudomonas*, les *Proteus*, les coliformes principalement *Escherichia coli* et *Enterobacter*, les bacilles tels que les bacillus et certaines levures et moisissures (LAMONTAGNE *et al.*, 2002).

I.2 Beurre

I.2.1 Définition du beurre

Selon le Codex Alimentarius, le beurre traditionnel est un produit gras entièrement issu du lait et/ou des produits dérivés du lait, principalement sous forme d'émulsions eau dans huile. Il est obtenu par barattage de la crème du lait (BENKERROUM, 2013).

Le lait utilisé n'a subi aucun traitement thermique autre que d'être réfrigéré après la traite. La crème fouettée est non pasteurisée et conservée dans son état d'origine. Ce type de beurre est également de plus en plus rare car il présente des normes microbiologiques moins strictes pour les bactéries non pathogènes (FREDOT, 2005).

I.2.2 Composition du beurre

Le beurre est un produit dont la teneur en matières grasses laitières est comprise entre 80% et 90%, des teneurs maximales en eau de 16% et en matières sèches de 2% (**JOFFIN et JOFFIN 2010**).

La très haute teneur en lipides du beurre représente la quasi-totalité de sa valeur nutritionnelle. Il contient également des protéines rares, des glucides et des minéraux.

Sur le plan énergétique, la consommation de 50 grammes de beurre peut satisfaire 15% des besoins caloriques des adultes, 20 à 50% des besoins en vitamine A et 15 à 20% des besoins en vitamine D, en particulier. Le beurre est la source alimentaire naturelle de vitamine A la plus abondante. (**LUBIN, 1998**). Le Tableau 2 illustre la composition nutritionnelle moyenne pour 100g de beurre.

Tableau 2: Composition nutritionnelle moyenne pour 100g de beurre (**APFELBAUM et al., 2009**).

Composants	Valeurs
Energie	3155 K joules, 755 K calorie
Lipides :	83g dont :
Acide gras saturés	52,6g
Acide mono-insaturés	23,5g
Acide gras polyinsaturés	2g
Protéines	1g
Glucides	1g
Eau	15g
Cholestérol	250mg
Vitamine A	900µg à 1 mg
Vitamine D2	5µg

I.2.3 Microbiologie du beurre

Le beurre peut contenir tous les germes rencontrés dans le lait, les bactéries lactiques d'acidité et d'arôme (*Lactococcus lactis*, *Le lactococcus lactis* ssp *diacetylactis*. et parfois *Leuconostoc*) participent au développement des qualités organoleptiques du beurre.

Plusieurs types de micro-organismes peuvent être des dégradeurs. Premièrement, les bactéries lactiques provoquent une acidité excessive. L'acidité du beurre est probablement antérieure à sa fabrication. Les coliformes et les entérobactéries peuvent provoquer des goûts désagréables dans la crème. Les bactéries lipolytiques décomposent et oxydent les matières grasses, provoquant la détérioration du beurre. Les bactéries protéolytiques décomposent les

protéines de caséine dans le beurre et entraînent un goût de fromage. D'autres bactéries sont responsables de la coloration ou de la décoloration inhabituelle du beurre et de son mauvais goût. Les bactéries du milieu sont généralement psychrophiles en raison de la réfrigération. Enfin, les levures et les moisissures peuvent provoquer des altérations de goût et provoquer une pigmentation et une couleur anormale du beurre ainsi qu'un gonflement (GUIRAUD, 2003).

Partie II

Expérimentale

I.1 Objectif du travail

L'objectif de notre travail est d'étudier la qualité physicochimique et microbiologique des produits laitiers de ferme (lait, beurre) et qui sont vendus au niveau de la Commune de Tiaret à travers des points non contrôlés.

I.2 Lieu et période d'étude

Les différentes analyses réalisées ont été menées au niveau des laboratoires de microbiologie et technologie alimentaire de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université IBN KHALDOUN de TIARET. Cette étude a été réalisée pendant une période d'un mois allant du 6 février jusqu'au 6 Mars 2023.

I.3 Matériel

I.3.1 Matière première

Au cours de cette étude les produits laitiers contrôlés sont présentés dans le tableau 3

Tableau 3 : provenance des échantillons analysés

Echantillons	Provenance		Date de fabrication et de la traite
Lait	E1	Ferme Biban mesbah	12/02/2023
	E2	Ferme Si abedlmoumen sougueur	13/02/2023
	E3	Tiaret ville (Place carnot)	19/02/2023
Beurre	E1	Tiaret ville (Régina)	23/02/2023
	E2	Ferme Sidi lhosni	21/02/2023
	E3	Ferme Ain dhab	23/02/2023

I.4 Transport des échantillons

Les deux échantillons du lait cru ont été collectés juste après la traite matinale et sont mis dans des flacons stériles et hermétiquement fermés et transporté dans une glacière au laboratoire.

I.5 Matériels de laboratoire

Le matériel utilisé est résumé dans le tableau 4

Tableau 4 : appareillage, verrerie, réactifs, produits chimiques et milieux de cultures

Appareillage	Verrerie	Réactifs et produits chimiques	Milieux de cultures
Etuve (Binder à 300°C)	Pipette pasteur	Violet de gentiane	PCA
Autoclave ; Four pasteur	Lames	Lugol	VRBL
Vortex ; Balance électrique	Tubes à essais	Alcool	SS
(GAT120/GAT220, Précision 0,0001g)	Bécher (100ml)	Fuchsine	CHAPMAN
Agitateur+plaque chauffante	Erlenmeyer	NaOH (0,1 N)	BP
Bain Marie (Mettler)	Verre de montre	Phenolphthaleine	OGA
pH mètre (pH 3HACH)	Flacons	HCl (4N)	MRS
Four à moufle (NABERTHEM)	Eprouvette	KCl (0,1N)	M17
Microscope	Entonnoir	Solution tampons: pH=04 et pH=07	Autres
Lactodensimètre (Hanna)	Dessiccateur	TSE	Boites Pétri
Thermomètre ; Pycnomètre	Fiole jaugées	EPT	Spatule
Sochxlet ; rota vapeur	Burette à robinet		pissette
réfractomètre	Burette graduée		Bac de coloration
Conductivité mètre			Anse de platine
Spectrophotomètre ; lactoscan SAB			Pince
			Bec bunsen
			Barreau magnétique

I.6_Protocole expérimental

Les étapes suivies dans notre démarche expérimentale sont présentées dans la figure 1.

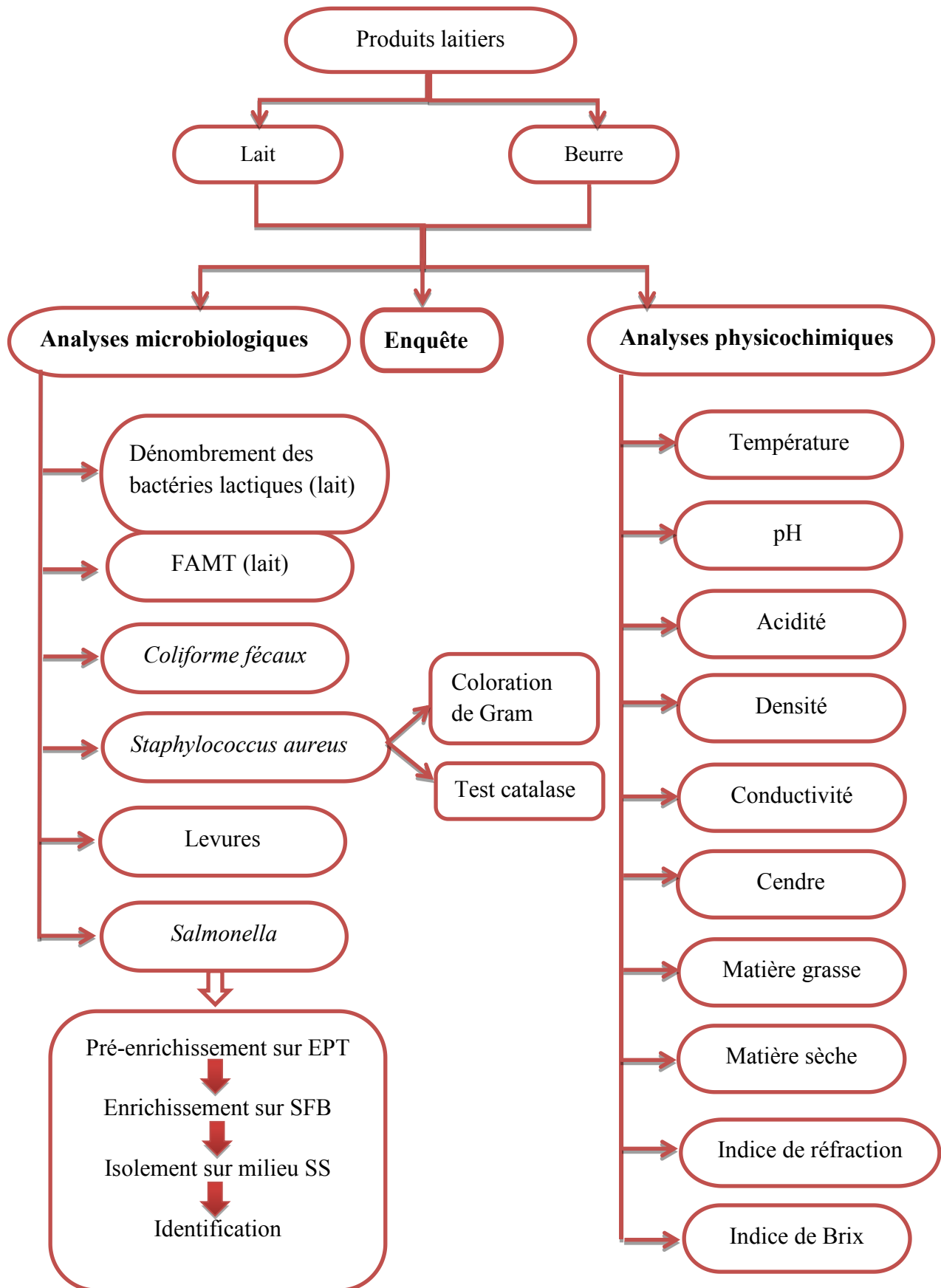


Figure 01: Protocole expérimental.

I.7 Méthodes

I.7.1 Analyses physico-chimiques

Les analyses physicochimiques du lait ont été déterminées par deux méthodes à savoir une méthode classique et par la méthode automatique (lactoscan).

I.7.1.1 Mesure de température

La température a été mesurée sur le lieu de prélèvement à l'aide d'un thermomètre qui consiste à le plonger dans l'échantillon en lisant directement la valeur de température.

I.7.1.2 Mesures du pH

Mode opératoire

Selon **BERNARD *et al.*, (2012)**, la détermination de pH se fait comme suit :

- une fois l'étalonnage réalisé de pH mètre, nettoyer les électrodes avec l'eau distillée, les éponger délicatement à l'aide de papier absorbant et les plonger dans l'échantillon à analyser ;
- Attendre la stabilisation puis relever la valeur de pH de l'échantillon ;
- Retirer les électrodes, les rincer et les conserver dans l'eau distillée jusqu'à la prochaine mesure ;

I.7.1.3 Détermination d'acidité titrable

Mode opératoire

Selon **BENAYAD *et al.*, (2010)**, la détermination de l'acidité se fait comme suit :

- Dans un bécher de 100ml, verser à l'aide d'une pipette 10ml de l'échantillon, quelques gouttes d'indicateur coloré (phénolphaléine) ;
- Ajouter gouttes à gouttes de la solution de NaOH de 0,11 N jusqu'au virage au rose.

La teneur de l'acidité est donnée par la formule suivante :

$$A=V\times 10$$

V : volume en ml de la chute de la burette.

I.7.1.4. Détermination densité

a. Lait

Mode opératoire

Selon **MATHIEU, (1998)**, la détermination de la densité a été réalisée à l'aide d'un lactodensimètre (Hanna). Suivant les étapes citées ci-dessous :

- Versez le lait dans l'éprouvette, en l'inclinant pour éviter la mousse, et la remplissez complètement ;
- Plonger doucement le lactodensimètre (Hanna) dans l'axe de l'éprouvette ;
- Après l'équilibre, noter la température et lire la densité.

b. Beurre

Selon la norme **MATHIEU (1998)**, la détermination de la densité a été réalisée à l'aide d'un pycnomètre comme suit :

- faire fondre le beurre dans un bain Marie à une température qui ne doit pas dépasser 40°C ;
- homogénéiser le beurre fondu et le laisser refroidir jusqu'à une température comprise entre 10°C et 15°C ;
- nettoyer le pycnomètre, le sécher ; puis le peser ;
- Remplir le pycnomètre avec le beurre ;
- Éliminer les bulles d'air piégées en tapant doucement le pycnomètre ;
- Peser le pycnomètre rempli de beurre fondu.

La teneur de densité est donnée par la formule suivante :

$$D = (P2 - P0) / (P1 - P0)$$

D : Densité

P0 : Poids de pycnomètre vide

P1 : Poids de pycnomètre rempli avec l'eau distillée

P2 : Poids de pycnomètre rempli avec le beurre

I.7.1.5 Détermination de cendre

Mode opératoire

Selon **AMARAGLIO, (1986)**, La détermination des cendres se réalise selon les étapes suivantes :

- Peser la capsule vide ;
- Prendre un volume de 5 ml de l'échantillon et évaporé dans un bain Marie 80°C pendant 30 min.
- Mettre la capsule dans un four Pasteur à 530 °C pendant 2 heures.
- Retirer les capsules et les placer dans un dessiccateur, refaire l'opération jusqu'au poids constant.

La teneur en cendre est donnée par la formule suivante :

$$T = (M2 - M1) \times 1000 / V$$

T : Teneur en cendre du lait et beurre en (g /l).

M1: la masse en (g) de la capsule vide.

M2: la masse en (g) de la capsule après la mise au four.

V: le volume de la prise d'essai en (ml).

I.7.1.6 Détermination de la conductivité

Mode opératoire

Selon **RODIER, (1997)**, La conductivité est mesurée avec un conductimètre et se réalise selon les étapes suivantes :

- Après avoir nettoyé la cellule du conductimètre avec de l'acétone et l'avoir essuyée avec du papier absorbant, calibrer l'appareil avec le KCL ;
- Insérer l'électrode dans un récipient de 50 ml de l'échantillon (lait, beurre) ;
- La lecture affichée par le conductimètre a ensuite été enregistrée. Rincer les électrodes entre chaque mesure.

La teneur de la conductivité est donnée par la formule suivante :

$$S = K \times G'$$

$K = 11,691 \times 1/G$

S: conductivité électrique.

K: coefficient de conductivité électrique.

G': Valeur de l'échantillon.

G : valeur de KCL

I.7.1.7 Détermination de la matière grasse

Mode opératoire

La matière grasse est déterminée selon N.A 683 (1998) dont le mode opératoire est le suivant :

- Peser 10g de l'échantillon à analyser (lait et beurre) dans un ballon à fond plat ;
- Ajouter 15ml d'eau distillée et 50ml d'HCl (4N) ;
- Relier le ballon au réfrigérant à air et chauffer jusqu'à son contenu arrive à l'ébullition de temps en temps ;

- Rincer l'intérieure du réfrigérant avec l'eau distillée chaude et retirer le ballon de réfrigérant ;
- Filtrer le contenu du ballon ; Laisser bien égoutter le filtre ;
- Sécher la cartouche avec du coton et la placer dans la colonne du Soxhlet ; ajouter l'hexane ; laisser chauffer pendant 4 heures (environ 20 siphonages) ;
- Peser un ballon à fond plat vide et récupérer la matière grasse dans le même ballon ;
- Récupérer le solvant à l'aide de vapeur (évaporateur rotatif) et le reste de ce dernier est éliminé par évaporation dans l'étuve à une température d'environ 50°C ;
- Peser le ballon qui contient de la matière grasse.

Les résultats sont exprimés par la formule suivante :

$$MG\% = \frac{B2 - B1}{PE} \cdot 100$$

MG : Matière grasse

B2 : poids du ballon +MG

B1 : Poids du ballon vide

PE : Prise d'essai

I.7.1.8 Détermination de la matière sèche

Mode opératoire

D'après **AFNOR, (1985)**. La détermination de la matière sèche se fait comme suit :

- Introduire 5 g de l'échantillon (lait, beurre) dans une capsule préalablement séchée et tarée ;
- Placer la capsule dans l'étuve réglée à 103°C ± 2°C pendant 3 heures ;
- Mettre ensuite la capsule dans le dessiccateur et laisser refroidir jusqu'à la température ambiante ;
- On pèse ensuite à l'aide d'une balance analytique le résidu jusqu'à poids constant.

La matière sèche est déterminée selon la formule suivante:

$$MS = \frac{B2 - B1}{PE} \cdot 100$$

MS : matière sèche

B2 : Poids de la capsule avec le produit après étuvage.

B1 : Poids de la capsule vide.

PE : Volume d'échantillon avant étuvage (sans la capsule).

I.7.1.9 Détermination d'indice de réfraction /indice de Brix

D'après **BERNARD(2012)**, la mesure de l'indice de réfraction peut s'effectuer grâce à un réfractomètre selon les étapes suivantes :

- diriger les prismes vers une lumière blanche et ouvrir la fenêtre d'éclairage de l'oculaire ;
- mettre en marche le système de régulation de température et attendre qu'elle se stabilise à 20 ;
- Relever le prisme mobile et déposer quelques gouttes de liquide sur le prisme fixe de façon à recouvrir la surface entre les deux traits sans rayer le prisme .Rabattre ensuite doucement le prisme mobile ;
- Lire la valeur de l'indice de réfraction et l'indice de Brix sur l'échelle graduée.

I.7.1.10 Le lactoscan

Certains paramètres tels que (solides non gras, protéine, lactose, eau ajoutée, point de congélation, sels) sont déterminés par le biais d'un lactoscan.

Le lactoscan est un petit appareil qui analyse automatiquement le lait, il contient un écran qui affiche les résultats de l'analyse.

Lactoscan est un analyseur chimique moderne pour l'analyse de tous les types de lait. Grâce à l'utilisation de la technologie ultrasonique, des mesures précises peuvent être obtenues quelle que soit l'acidité du lait, tandis que pour la température de l'échantillon, nous pouvons utiliser du lait à la température de 5 °C à 40°C.

Les résultats d'analyse s'affichent à l'écran en 50 secondes, mais peuvent être reproduits sur papier si le Lactoscan dispose d'une imprimante intégrée. (**Annexe 2**)

I.7.2 Analyses Microbiologiques

Les analyses sont effectuées, selon les techniques décrites par le journal officiel de la république Algérienne, 02 juillet 2017 N°39 (normes Algériennes du ministère de commerce).

I.7.2.1 Préparation des dilutions décimales

a. Lait

On prélève 1 ml de lait à l'aide d'une pipette stérile qu'on rajoute à 9 ml de diluant(EPT), on obtient alors la dilution 10^{-1} ensuite on introduit avec une nouvelle pipette 1 ml de la dilution primaire dans un nouveau tube contenant 9 ml de diluant stérile en utilisant une nouvelle pipette pour chaque dilution, on refait la même opération pour avoir la dilution 10^{-7} (**JORA, 2004**).

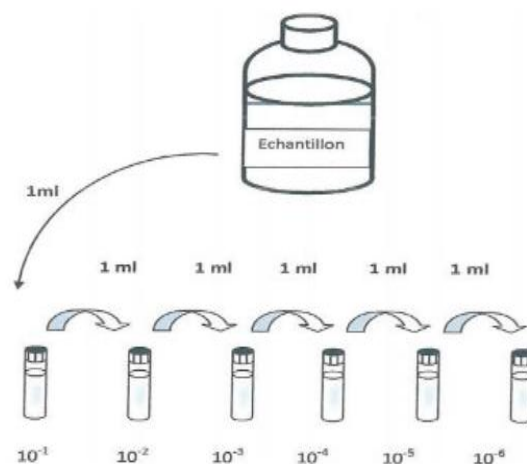


Figure 2 : Préparation de dilutions décimales

b. Beurre

Elle est décrite par le British Standard.

L'échantillon est fondu au bain marie à 45°C puis homogénéisé par agitation manuelle. Une dilution au 1 /10 est préparée en pipetant 10ml de produit fondu et en les transférant dans un flacon de 20ml contenant 9ml de solution TSE. Après homogénéisation d'autres dilutions peuvent être préparées de la sorte.

I.7.2.2 Recherche et dénombrement des germes

Selon le journal officiel de la république algérienne, 02 juillet 2017 N°39 on recherche les germes suivants : germes aérobies à 30° C, staphylocoques à coagulase positive, coliformes thermotolérants, *Salmonella* et levures.

Tableau 5 : Germes et milieux de culture utilisés

Germe à rechercher	Milieux utilisés	T° d'incubation	Durée d'incubation
<i>FAMT</i>	PCA	30°C	24h
Coliformes fécaux	VRBL	44°C	24h à 48h
<i>Staphylococcus aureus</i>	BP Chapman	37°C	24h
<i>Salmonella</i>	SS	37°C	24h
Levures	OGA	25°C	3 à 5 jours
Bactéries lactiques	MRS M17	30°C et 37°C	48h

I.7.2.3 Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FAMT)

Cette flore appelée aussi FAMR (flore aérobie mésophile revivable) FAMT est un bon indicateur de la qualité générale et de la stabilité des produits ainsi que de la qualité (propreté) des installations (GUIRAUD, 1998).

Le dénombrement dépend des conditions de température et de l'oxygénation. En fonction de la température d'incubation (JOFFIN et JOFFIN 2010).

Mode opératoire

Le dénombrement des FMAT est réalisé sur gélose standard pour numération PCA (Plate Count Agar) par ensemencement en profondeur de 1 ml de lait des dilutions 10^{-1} à 10^{-7} . La lecture des boîtes est faite après 24 heures d'incubation à 30 °C (AFIF *et al.*, 2008).

I.7.2.4 Dénombrement de coliforme thermotolérant

Coliforme thermotolérant fermentant le lactose (avec gaz) à 44°C. Le terme de thermotolérant est aujourd'hui préféré au terme fécal car plus juste par rapport à la technique utilisée (JOFFIN et JOFFIN 1999).

Mode opératoire

- Introduire au fond d'une boîte de Pétri 1ml de produit pur (lait, beurre) ou de chaque dilution ;
- Verser 12ml environ de milieu VRBL en surfusion, mélanger et laisser prendre en masse ;
- Incuber 24h à 44°C.

I.7.2.5 Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus*

La recherche et le dénombrement des *Staphylococcus aureus*, les seuls à produire éventuellement une entérotoxine protéique cause d'intoxication alimentaire. Permettent donc de savoir si l'aliment présente des risques pour le consommateur (JOFFIN et JOFFIN, 1999).

Mode opératoire

L'ensemencement se fait en surface avec 0,1ml des dilutions (10^{-1} à 10^{-4}) de l'échantillon (lait, beurre) sur géloses BP ou Chapman coulés dans les boîtes de Pétri et incubé à 37°C pendant 24 heures (AGGAD *et al.*, 2009).

➤ Identification de *staphylococcus aureus*

a. Coloration de Gram

Elle permet de distinguer deux types de bactéries, les bactéries Gram négative et les bactéries Gram positives. Coloration du frottis fixé à la chaleur au préalable au violet de Gentiane pendant une minute, puis traité pendant une minute par une solution de lugol ensuite il est rincé, une décoloration à l'éthanol à 95 % durant 2 à 3 secondes, la lame est maintenue

incliné durant l'écoulement du solvant. Celui-ci est alors immédiatement rincé à l'eau distillée. On soumet ensuite le frottis à une contre coloration de 30 secondes à la Fuchsine. Après un bref rinçage, on sèche le frottis au buvard et on l'examine à l'objectif à immersion (grossissement X 1000) (GUIRAUD, 1998).

b. Test catalase

L'enzyme catalase sert à neutraliser les effets bactéricides du peroxyde d'hydrogène. La catalase accélère la décomposition du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) en eau et oxygène ($2H_2O_2 + \text{Catalase} \rightarrow 2H_2O + O_2$) (KAREN, 2010).

Prélever une colonie (milieu dépourvu de sang) et déposer sur une lame. Ajouter une goutte de H_2O_2 30 % sur les bactéries. Observer le dégagement immédiat de gaz (GUIRAUD, 2003).

c. Test de confirmation (test coagulase)

Dans des tubes à hémolyse stériles, on ajoute quelques colonies bactériennes à plasma humain ou de lapin après 24 heures d'incubation à l'étuve, s'il y a coagulation du plasma, ceci signifie coagulase positive (ZAFINDRASOA *et al.*, 2019).

1.7.2.6 Recherche de *Salmonella*

Les salmonella sont des bactéries toujours pathogènes provoquant des gastro-entérites. Leur recherche et leur identification permettent donc de montrer le danger possible d'un produit (JOFFIN et JOFFIN 1999).

Mode opératoire

a. Pré-enrichissement

Ajouter 25 ml de l'échantillon (lait, beurre) à 225 ml d'eau peptonée tamponnée pré-stérilisée. La préparation a été homogénéisée et incubée à 37°C pendant 16 à 20 heures.

b. Enrichissement

Introduire 10 ml du liquide pré-enrichi dans 100 ml de bouillon sélénite. Incuber à 37°C pendant 24h.

c. Isolement

Isolement sur le milieu sélectif « *Salmonella-Shigella* ». Incuber à 37°C pendant 24h.

d. Identification

Identification biochimique, puis éventuellement identification immunologique à l'aide des sérums O, H et Vi.

I.7.2.7 Recherche et dénombrement de levures

Placer 1ml d'échantillon ou de ses dilutions jusqu'à 10^{-4} dans une boîte de Pétri et en coulant par un milieu sélectif OGA. Les boîtes sont incubées 5 jours à une température comprise entre 20 à 25°C. Elles sont aussi examinées au bout de 3 jours et le nombre de colonies est noté (GUIRAUD et GALZY, 1980).

I.7.2.8 Dénombrement des bactéries lactiques

Les bactéries lactiques sont énumérées sur milieu MRS (De Man Rogosa et Sharpe) et le milieu M17. Les dilutions préparées sont ensemencées sur les boîtes de Pétri par le milieu et sont incubées à 30 et 37 °C pendant 48 h (AFIF *et al.*, 2008).

Expression des résultats

Les normes AFNOR utilisent un mode de calcul plus complexe, prenant un compte de la boîte de deux dilutions successives, la condition qu'elles contiennent moins de 300 colonies et qu'une boîte au moins de la dilution la plus forte contienne au moins 15 colonies (JOFFIN et JOFFIN 1999).

$$N = \frac{\Sigma C}{V} (n_1 + 0.1 \times n_2) d$$

Alors :

ΣC : somme de colonies comptées sur tous les boîtes retenues.

V : Volume de dilution utilisé (0,1ml sur la surface, 1ml dans la masse).

n_1 : Nombre de boîtes dans la 1^{ère} dilution.

n_2 : Nombre de boîtes dans la 2^{ème} dilution.

d : Taux de dilution de la 1^{ère} dilution.

I.8 Enquête

Notre étude comprend également une enquête sous forme de questionnaire qui a été réalisée dans la commune de Tiaret, en interrogeant 50 personnes fréquentant des points non contrôlés.(annexe4)

Résultats et discussion

I. Qualité physicochimique

Les résultats des analyses physicochimiques du lait et du beurre étudiés sont résumés dans le tableau 6.

Tableau 6 : résultats des analyses physicochimiques des laits et beurres étudiés

Paramètres	Lait				Beurre			
	E1	E2	E3	Norme	E1	E2	E3	Norme
Température en °C	32	34	15	/	/	/	/	/
pH	6,29	6,43	6,35	6,6-6,8 (FAO, 2006)	5,3	4	5	6,6(JORA, 1998)
Acidité en °D	31	20	25	15-17 (AFNOR, 2010)	20	48	28	16-18 (JORA, 1998)
Matière grasse en %	3,92	3,8	4,48	2,85-3,25 (AFNOR 1985)	60,1	69,92	55,08	82% (JORA, 1998)
Matière sèche en %	12,72	19,57	10,17	8-13% (AFNOR 1985)	96,80	88,72	87,23	84% (JORA, 1998)
Cendre en g/l	4,46	5,93	4,81	6 (AFNOR 1987)	0,03	0,07	0,2	
Conductivité en ms/cm	6,03	5,16	8,16	4 à 5	0,1531	0,0505	0,0726	
Densité en g/l	1,028	1,0366	1,0322	1,028-1,035	0,9167	0,4855	0,9155	
Indice de réfraction	1,344	1,472	1,347	1,340-1,346	1,464	1,4655	1,4635	
Indice de Brix en %	55	73	91		69,5	70	69,25	

I.1 pH et acidité

D'après les résultats trouvés de nos échantillons analysés, nous observons que les valeurs du pH des laits varient entre 6,29 à 6,43 qui sont légèrement inférieures à la norme donnée par **FAO 2006** qui est 6,6 à 6,8. Pour les valeurs de l'acidité du lait oscillent entre 20 à 31°D qui dépassent la norme citée par **AFNOR, (2010)** soit 15 à 17 °D.

D'après **MATHIEU, (1998)**. Le pH et l'acidité du lait sont influencés par plusieurs facteurs tel que le climat, stade de lactation, disponibilité alimentaire, l'apport hydrique, l'état de santé des vaches et aux conditions hygiéniques lors de la traite

En ce que concerne le beurre les valeurs trouvées de pH varient entre 4 à 5,3 qui sont similaires aux valeurs trouvées par **JEANTET *et al.*, (2008)** dans l'intervalle de 4,7 à 5,8 et inférieure à la norme algérienne **JORA, (1998)**, qui est fixée à 6,6. Les valeurs de l'acidité de l'échantillon de beurre trouvées sont comprises entre 20 à 48°D et qui sont supérieures à la norme donnée par **JORA, (1998)** qui est de l'ordre 16 à 18°D. Cette différence est due à la teneur en sels minéraux et en ions, des conditions hygiéniques lors de la traite, de la microflore microbienne et son activité (**AMIOT *et al.*, 2010**).

I.2 Matière grasse

Les échantillons du lait présentent des teneurs en matière grasse comprise entre 3,8% à 4,48%. Les valeurs sont proches aux résultats de **MICHEL *et al.*, (2000)** qui varient entre 3,5 à 4,5% et sont similaires au résultat de **MATHIEU (1998)** qui est de 3,8%. Comparaison à la norme **AFNOR (1985)**, (2,85-3,25 %) ils sont supérieurs. Cette différence est liée à des facteurs tels que la race de vache, le régime alimentaire et la saison (**ALAIS, 1984**).

Selon le Journal officiel algérien **JORA, (1998)**, la teneur minimale en matière grasse requise pour le beurre est de 82%. Cependant, les résultats trouvés qui sont de l'ordre de 60,1%, 69,92% et 55,08% restent inférieurs à la norme citée précédemment. La teneur en matière grasse du beurre peut varier en fonction de différents facteurs, tels que le processus de fabrication, type du lait utilisé et les pratiques agricoles (**LOPEZ, 2008**).

I.3 Matière sèche

Les valeurs de matière sèche des échantillons 1 et 3 du lait qui sont de l'ordre 12,72% et 10,17% respectivement sont conformes à la norme **AFNOR (1985)**, (8% à 13%). Cependant, la valeur de 19,57% de l'échantillon 2 dépasse cette norme, cette variation est due à divers facteurs tels que la qualité de l'eau et sa quantité disponible pour les animaux, elle peut varier également en fonction du stade de lactation, des facteurs saisonniers et de l'environnement (**KHASKHELI *et al.*, 2005**).

Selon le Journal officiel algérien **JORA**, (1998), la norme de la matière sèche du beurre est au minimum 84%. Donc les trois valeurs de nos échantillons qui sont 96,80% et 88,72% et 87,23% respectivement sont conformes à cette norme.

I.4 Cendre

Les teneurs en cendres des trois échantillons des laits analysés varient entre 4,46 g/l à 5,93g/l qui sont inférieures à la norme **AFNOR (1987)**, qui doit être 6g/l. la variation de valeurs des cendres est due principalement aux types des races, l'alimentation et les conditions climatiques (**VEINGLOU et al., 1982**)

Les échantillons du beurre étudiés présentent des variations dans leur teneur en cendres. Le premier échantillon affiche une teneur en cendres de 0,03 g/l, le deuxième échantillon a une teneur de 0,07 g/l et le troisième échantillon présente la plus haute teneur en cendres de 0,2g/l.

I.5 Conductivité

La valeur de la conductivité de l'E2 est de 5,16 ms/cm qui est similaire aux résultats de **CODOU (1997)** qui sont de l'ordre de 4 et 5.5 ms/cm et aussi proche aux résultats de **HAMANA et al. (1989); KAPTAN et al, (2011)** qui ont trouvé des valeurs comprises entre 5,04 ms/cm et 5,82 ms/cm. Les échantillons 1 et 3 avec des valeurs de 6,03 et 8,16 ms/cm, présentent des conductivités plus élevées à celle des résultats donnés, à cause de l'existence des composés chargés tels que les sels minéraux et en raison de la diminution du pH et de l'augmentation de l'acidité, les minéraux du lait sont convertis de la forme colloïdale à la forme soluble (**MUCHETTI et al., 1994**).

Le deuxième échantillon du beurre présente une conductivité de 0,0505 ms/cm, tandis que le troisième échantillon affiche 0,0726 ms/cm. Et le premier échantillon présente la valeur la plus élevée, atteignant 0,1531 ms/cm.

I.6 Densité

La densité du lait dépend de tous ses constituants. Elle varie avec le taux butyreux et la teneur en matière sèche dégraissée (**MATHIEU, 1998**). Il est également important de noter que l'écémage du lait peut entraîner une augmentation de sa densité (**LUQUET, 1985**).

Dans notre étude les valeurs de densité mesurées varient entre 1,028 et 1,0366 sont similaires aux résultats donnés de **VIERLING (2003)** qui varie entre 1,028 et 1,034 et aux travaux d'**ABOUTAYEB (2011)**, et **LUQUET (1985)** qui ont trouvé leur valeur moyenne de l'ordre de 1,032.

Les valeurs de densité du beurre varient entre 0,4855 à 0,9167g/l.

I.7 Indice de réfraction

Les valeurs de l'indice de réfraction du lait 1,344 et 1,347 sont similaires aux résultats de **MAJDI (2008)**, qui varie entre 1,340 et 1,346 et pour la valeur 1,472 est supérieure aux résultats donnés. Selon **JOUHANNET (1992)**, l'indice de réfraction dépend de la longueur d'onde de mesure mais aussi des caractéristiques de l'environnement (surtout la pression et la température).

Les résultats de l'indice de réfraction des beurres mesurés varient entre 1,4635 et 1,4664.

Tableau 7: Résultats de paramètres physicochimiques des laits déterminés par le lactoscan.

	Echa 1	Echa 2	Echa 3
Solides non gras %	9,39	10,41	8,63
Protéine %	3,45	3,84	3,17
Lactose %	5,16	5,73	4,75
Taux de mouillage%	0	0	0
Point de congélation °C	-0,589	-0,654	-0,537
Sels	0,76	0,84	0,7
Total solides	10,79	10,87	9,99

I.8 Solide non gras

C'est l'ensemble des substances présentes dans le lait à l'exclusion de l'eau et la matière grasse (**ALAIS, 1984**). Les valeurs de SNG observées dans nos échantillons, soit 8,63% et 9,39%, sont similaires à celles obtenues par **SALEMI et GHOUMA, (2019)**, 8,5% et 9,5%. Par contre la teneur en SNG de l'échantillon 2 qui est 10,41% dépasse les résultats précédents. Cette différence est due essentiellement à la teneur en matière grasse (**ALAIS, 1984**).

I.9 Taux de mouillage

Les valeurs du taux de mouillage du lait sont 0%, on constate que le lait n'a pas été soumis à un mouillage, ce qui aurait pu diminuer sa densité.

I.10 Protéine

Les valeurs de protéines de nos échantillons étudiées oscillent entre 3,17% et 3,84% qui concordent aux résultats des travaux de **FREDOT, (2007)** et **JEANTET *et al*, (2007)**, qui ont trouvé des valeurs comprise entre 3,20% et 3,5% et sont également similaires aux résultats de **SALEMI et GHOUMA, (2019)**, qui rapporte un taux de 3,3%. Il est important de noter que cette teneur peut varier en fonction de l'alimentation de l'animal, de la saison et du cycle de lactation (**FREDOT, 2007**).

I.11 Lactose

Le lactose est le glucide ou l'hydrate de carbone, le plus important du lait puis qu'il constitue environ 40% des solides totaux. Ainsi, le lait contient près de 4,8% de lactose (JUILLARD et RICHARD, 1996; JEANTE *et al.*, 2008).

La teneur en lactose de l'échantillon 3 (4,75%) est conforme à la valeur donnée par MATHIEU (1998), qui est 4,8% par contre les échantillons 1 et 2 présentent des valeurs (5,16% et 5,73%) qui sont supérieures aux valeurs trouvées par MATHIEU (1998), et similaire au résultat de SALEMI et GHOUMA, (2019) qui ont trouvés 5,1%. Cependant, le plus important facteur de variation de cet élément est l'infection mammaire, ce qui aboutit à la réduction de la sécrétion du lactose (MATHIEU, 1998).

I.12 Point de congélation

Les valeurs de point de congélation du lait analysé 1 et 3 (-0,589°C et -0,537°C) sont similaires aux résultats de MATHIEU (1998), qui varient entre -0,50 et -0,55°C. Par contre la valeur de l'échantillon 2 (-0,654°C) est légèrement inférieure aux résultats de MATHIEU. Cette différence peut-être à cause de la lactation ou l'âge de la vache (NEVILLE et JENSEN, 1995).

D'une manière générale tous les traitements du lait ou les modifications de sa composition qui font varier leurs quantités entraînent un changement du point de congélation (MATHIEU, 1999).

I.13 Sels

Dans notre étude les valeurs de sels varient entre 0,7% à 0,84% qui sont similaires à résultat trouvé par SALEMI et GHOUMA, (2019), ALAIS *et al* (2008), MATHIEU (1998) à une valeur 0,8%. D'après YAGIL (1985), le taux de sels minéraux varie dans de large gamme de mesure, selon l'apport alimentaire, il est de ce faite, plus faible dans le lait des aliments déshydratés.

II. Qualité microbiologique

Les résultats des analyses microbiologiques des échantillons du lait et beurre sont présentés dans les tableaux 8 et 9. Ils représentent la charge en différents microorganismes recherchés dans le lait cru selon le journal officiel de la république algérienne N° 39 de 2 juillet 2017.

Tableau 8: Résultats bactériologiques des différents types du lait

Germe	Echantillon	Moyenne	Norme JORA N°39 2017	
			m	M
FAMT (UFC/ml)	1	$2,9 \times 10^4$	3×10^5	3×10^6
	2	$1,09 \times 10^3$		
	3	$5,62 \times 10^5$		
Coliforme Thermotolérant (UFC/ml)	1	$8,3 \times 10^3$	5×10^2	5×10^3
	2	Absence		
	3	$1,763 \times 10^4$		
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/ml)	1	Absence	10^2	10^3
	2			
	3			
<i>Salmonella</i> (UFC/ml)	1	Absence	absence dans 25 ml	
	2			
	3			
Levure (UFC/ml)	1	$4,5 \times 10^3$	3×10^2	3×10^3
	2	$1,09 \times 10^3$		
	3	$3,172 \times 10^4$		
bactéries lactiques (UFC/ml)	1	Charge microbienne		
	2	Charge microbienne		
	3	3×10^3 (MRS) $8,9 \times 10^5$ (M17)		

Tableau 9: Résultats bactériologiques des différents types du beurre

Germe	Echantillon	Moyenne	Norme JORA N°39 2017	
			m	M
Coliforme thermotolérant	1	$1,23 \times 10^4$	5×10^2	5×10^3
	2	Absence		
	3	$3,6 \times 10^2$		
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	Absence	10^2	10^3
	2			
	3			
<i>Salmonella</i>	1	Absence	Absence dans 25 ml	
	2			
	3			
Levure	1	$4,09 \times 10^3$	3×10^2	3×10^4
	2	$1,7 \times 10^6$		
	3	$1,24 \times 10^4$		

m : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessous de laquelle la qualité du produit est considérée comme satisfaisante.

M : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur au-dessus de laquelle la qualité du produit est considérée comme inacceptable.

II.1 Flore mésophile aérobie totale FAMT

Selon **GUINOT-THOMAS *et al* (1995)**, La flore mésophile aérobie nous renseigne toujours sur la qualité hygiénique du lait cru et elle est considérée comme un facteur déterminant de la durée de conservation du lait frais. C'est la flore la plus recherchée dans les analyses microbiologiques.

Le nombre des aérobies totaux enregistré a été respectivement de $2,9 \times 10^4$ et $1,09 \times 10^3$ UFC/ml des deux types de lait de la ferme 1 et 2, le taux enregistré est inférieurs à la norme établie (3×10^5 UFC/ml) qui répondent aux normes fixées par l'arrêté interministériel.

Nous avons enregistré une valeur de $5,62 \times 10^5$ UFC/ml dans le troisième échantillon (vendu) qui a été entre 3×10^5 et 3×10^6 UFC/ml le taux enregistré est situé entre le critère m et le seuil M selon la norme fixée par l'arrêté interministériel relatif aux spécifications microbiologiques (JORA N° 39 du 2017), qu'est limite à un seuil d'acceptabilité de $3 \cdot 10^6$ UFC/ml.



Figure 3 : Aspect des colonies des FAMT sur milieu PCA (lait)

II.2 Coliformes thermo tolérants

D'après **VIGNOLA (2002)**, On parle de coliformes pour définir des micro-organismes indicateurs de la présence éventuelle d'une contamination fécale. Leurs recherches et dénombrements ont permis d'apprécier la contamination du lait et des produits laitiers.

Les valeurs des échantillons du lait 1 et 3 de $8,3 \times 10^3$ UFC/ml et $1,763 \times 10^4$ UFC/ml sont supérieurs à le seuil M 5×10^3 UFC/ml. Selon **LABIOUI *et al* (2009)**, La présence de ces germes dans le lait indique clairement que le lait a été contaminé au cours de la traite en l'absence d'hygiène ou au cours de transport. Par contre l'échantillon 2 on a une absence de ses germes.

Concernant le dénombrement des coliformes thermotolérant du beurre, on constate qu'ils sont absents dans l'échantillon 2, par contre la valeur de l'échantillon 3 ($3,6 \times 10^2$ UFC/ml) est situé entre le critère m et le seuil M 5×10^2 et 5×10^3 UFC/ml. L'échantillon 1 présent un nombre de $1,23 \times 10^4$ UFC/ml qui dépasse la norme. Selon **BARTH *et al* (1998)**, La présence de coliformes fécaux indique généralement une contamination récente d'origine fécale, car ces

bactéries sont commensales de l'intestin et ne peuvent survivre en dehors de ce dernier très longtemps, et que leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produit par les matières fécales.

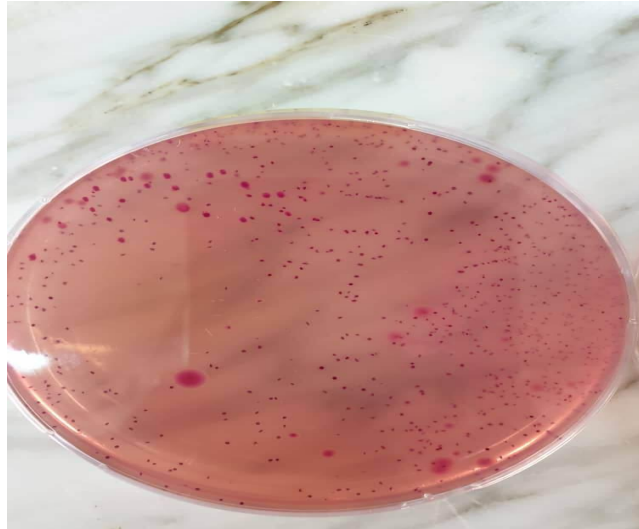


Figure 4: Aspect des colonies des coliformes thermotolérant sur milieu VRBL (beurre)

II.3 *Staphylococcus aureus* et *Salmonelles*

D'après **VIGNOLA (2002)**, La détection de staphylocoques est un moyen d'évaluer la qualité sanitaire des produits alimentaires, en particulier les produits laitiers, car leur présence peut entraîner des intoxications alimentaires.

Nous avons observé une absence de *Staphylococcus aureus* et de *salmonelles* dans tous les échantillons du lait analysés. Cette absence pourrait être expliquée par la bonne santé des vaches, ainsi que l'absence d'infections mammaires. Selon **POUEME (2006)**, et **GUIRAUD (2003)**, les salmonelles ne survivent pas dans des milieux ayant une forte acidité. Tandis que les *Staphylococcus aureus* sont inhibés par une acidité élevée.

La qualité du beurre dans nos échantillons est satisfaisante, car les trois échantillons présentent la valeur 0 UFC/ml pour *Staphylococcus aureus* et *Salmonella* qui est inférieure à la limite réglementaire de 10^2 UFC/ml et absence dans 25ml.

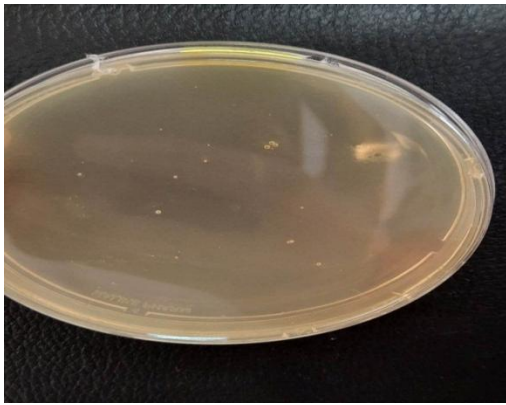


Figure 5 : Absence de *Staphylococcus aureus* sur le milieu BP (lait)

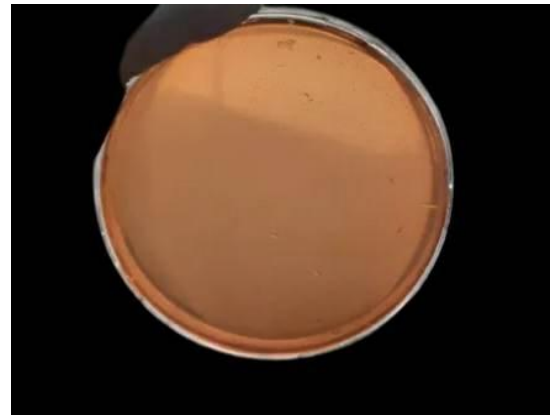


Figure 6: Absence de *Salmonella* sur le milieu SS (beurre)

II.4 Levures

Les valeurs de les échantillons du lait 1 et 3 a été respectivement de $4,5 \times 10^3$ et $3,172 \times 10^4$ UFC/ml sont supérieurs à le seuil M 3×10^3 UFC/ml. Cette contamination peut être due à une mauvaise hygiène des ustensiles ainsi qu'à une forte contamination extérieure. Par contre la valeur de l'échantillon 2 ($1,09 \times 10^3$ UFC/ml) est situé entre le critère m et le seuil M 3×10^3 et 3×10^4 .

Concernant le beurre la valeur de l'échantillon 2 est $1,7 \times 10^6$ UFC/ml dépasse largement la norme JORA 2017 (3×10^2 à 3×10^4 UFC/ml). Selon **FAO (1972)**, Cette contamination élevée en levures et moisissures est due à une exposition prolongée du beurre à l'air libre lors des processus d'égouttage et de séchage. Par contre les échantillons du lait 1 et 3 sont situés entre le critère m et le seuil M 3×10^2 et 3×10^4 avec des valeurs de $4,09 \times 10^3$ et $1,24 \times 10^4$ UFC/ml respectivement.

D'après **SNAPPE (2010)**, Les levures et les moisissures peuvent entraîner des problèmes de fabrication tels que des altérations de goût, des gonflements, des odeurs désagréables et une diminution de la durée de conservation des produits.

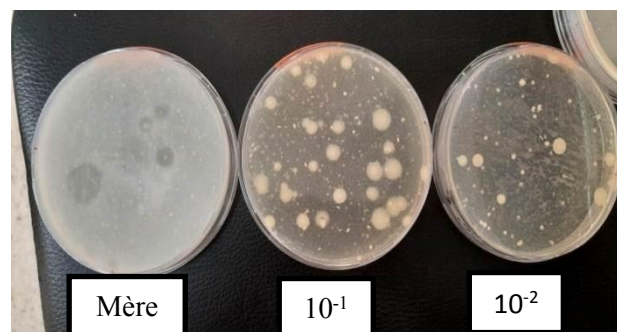


Figure 7: Aspect des colonies de levures sur milieu OGA (lait)

II.5 Bactéries lactiques

Le dénombrement des bactéries lactiques sur le milieu MRS et le milieu M17 a révélé la présence abondante de ces bactéries dans deux échantillons provenant de fermes. La charge microbienne de la dernière production du lait commercialisé était de $1,5 \times 10^3$ UFC/ml dans le milieu MRS et pour M17 était de $8,9 \times 10^5$.

Selon **KONGO (2010)**, Il est important de noter que la composition en bactéries lactiques du lait cru peut varier considérablement en fonction de nombreux facteurs, tels que la race de la vache, son alimentation, les conditions de traite et de stockage du lait, ainsi que les pratiques de transformation du lait.

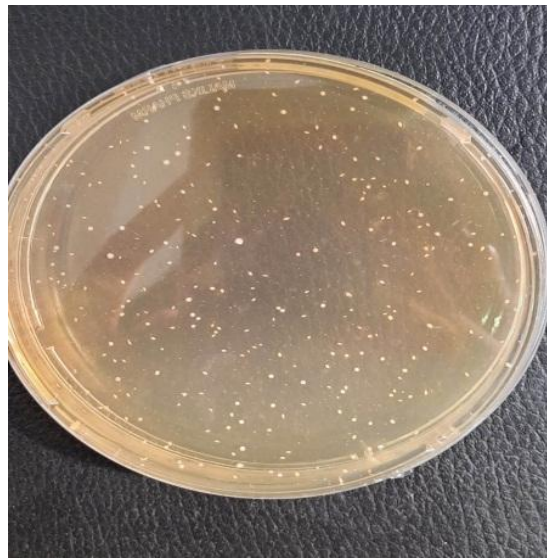


Figure 8 : Aspect des colonies des bactéries lactiques sur milieu MRS (lait)

Les échantillons du lait 1 et 3 et les échantillons du beurre 1 et 2 sont considérés non satisfaisants.

III. Résultat de l'enquête

Tableau 10 : résultat de l'enquête.

Questions	Réponses	Nombres de répondants en %
quel est votre niveau d'études ?	Universitaire	18
	Lycée	14
	Moyenne	12
	Primaire	10
	Sans niveau	46
consommez-vous des produits laitiers ?	Oui	100
	Non	0
Précisez le type de produit que vous achetez ?	Lait	29
	Beurre	22
	Fromage	22
	Lben	27
Où achetez-vous ces produits ?	En grand surface	17
	En épicerie	10
	Chez le producteur	5
	Marché	17
	Ferme	19
	Des endroits non contrôlés	33
chez qui vous acheter ?	Chez un vendeur confiance	40
	N'importe qu'elle vendeur	60
Ressez-vous le besoin de connaître l'origine des produits vendus ?	Oui	42
	Non	58
Comment ?	Ticket	53
	Vendeur	47
Est-ce que vous avez une idée sur le mode d'obtention (fabrication ou transformation de produits laitiers dérivés comme le beurre, lben) ?	Oui	40
	Non	60
Que pensez-vous des produits laitiers vendu au marché ?	Frais	26
	Prix raisonnable	52
	Premier choix	9
	Propriété	14

Le tableau fournit des informations sur les réponses des participants à un questionnaire portant sur leur consommation de produits laitiers et leurs préférences. Voici quelques points à souligner :

- **Niveau d'études** : La majorité des répondants 46% n'ont pas de niveau d'études spécifique, tandis que 18% ont un niveau universitaire, 14% sont au lycée, 12% ont un niveau moyen et 10% ont un niveau primaire.
- **Consommation de produits laitiers** : Tous les répondants 100% consomment des produits laitiers.

Ce qui indique que cette catégorie de produits est largement présente dans leur alimentation.

- **Types de produits achetés** : Les produits les plus fréquemment achetés sont le lait 29%, le beurre 22%, le fromage 22% et le lben 27%.

Cela suggère une variété dans les préférences des répondants en matière de produits laitiers.

- **Lieux d'achat des produits** : Les répondants se procurent leurs produits laitiers principalement dans des endroits non contrôlés 33%, suivis des fermes 19%, des marchés 17%, des grandes surfaces 17%, des épiciers 10% et chez les producteurs 5%.

Cette préférence pour l'achat à la ferme peut être due à la recherche de produits frais et locaux, ainsi qu'à une confiance accrue dans la provenance et la qualité des produits. La présence significative d'achats dans des endroits non contrôlés soulève des préoccupations quant à la sécurité et à la qualité des produits laitiers acquis dans ces conditions. Il est important de sensibiliser les consommateurs aux risques liés à l'achat de produits laitiers dans des endroits non réglementés et de promouvoir des pratiques d'achat sûres et légales

- **Préférence d'achat** : Une majorité des répondants 60% indiquent acheter auprès de n'importe quel vendeur, tandis que 40% préfèrent acheter auprès d'un vendeur de confiance.

Cela souligne l'importance de la confiance dans le choix du vendeur pour certains consommateurs et peut être liée à des critères tels que la réputation du vendeur, la qualité des produits offerts et l'expérience client antérieure.

- **Besoin de connaître l'origine des produits** : 42% des répondants ressentent le besoin de connaître l'origine des produits vendus, tandis que 58% n'en ressentent pas le besoin.

Cela indique une diversité d'attitudes et de préoccupations parmi les consommateurs en matière de traçabilité des produits laitiers

Moyen suggéré par les répondants pour connaître l'origine des produits laitiers:

1. **Ticket d'achat** : 53% des répondants ont mentionné l'utilisation du ticket d'achat comme moyen pour obtenir des informations sur l'origine des produits laitiers.

Les tickets d'achat peuvent contenir des détails tels que le nom du producteur, le lieu de production ou la provenance du produit, ce qui permet aux consommateurs de vérifier l'origine des produits.

2. Informations fournies par le vendeur : 47% des répondants considère également que le vendeur peut être une source d'information fiable pour connaître l'origine des produits laitiers. Les vendeurs peuvent fournir des informations sur la provenance, la méthode de production ou les pratiques agricoles utilisées pour obtenir les produits laitiers.

Ces deux moyens permettent aux consommateurs d'accéder à des informations clés sur l'origine des produits laitiers qu'ils achètent. L'utilisation du ticket d'achat offre une trace documentée de l'origine, tandis que les informations fournies par le vendeur peuvent fournir des détails supplémentaires sur la provenance et les pratiques de production. Il est encourageant de constater que les répondants sont conscients de l'importance de connaître l'origine des produits laitiers et qu'ils proposent des moyens concrets pour y parvenir. Cela montre leur intérêt pour la transparence et la traçabilité des produits qu'ils consomment.

- **Connaissance sur le mode d'obtention des produits laitiers :** 60% des répondants admettent ne pas avoir d'idée sur le mode d'obtention des produits laitiers dérivés, tandis que 40% ont une certaine connaissance à ce sujet.

Cela indique un manque de compréhension globale sur la fabrication ou la transformation des produits laitiers dérivés. Cela souligne l'importance d'une sensibilisation et d'une éducation accrues sur les méthodes de production des produits laitiers.

- **Perception des produits laitiers vendus au marché :** Les répondants ont exprimé leur perception des produits laitiers vendus au marché en termes de fraîcheur 26%, de prix raisonnable 52%, de premier choix 9% et de propriété 14%.

Ces résultats indiquent une satisfaction générale en ce qui concerne la qualité et le prix des produits laitiers vendus sur le marché.

Conclusion

Conclusion

L'objectif visé par cette étude est d'une part d'analyser certaines habitudes relatives à l'achat et la consommation des produits laitiers non contrôlés et d'autre part caractériser et évaluer la qualité de ces produits tout en les mettant en relation avec les conditions d'hygiène de préparation et de vente.

En ce qui concerne la qualité physicochimique effectuées sur l'échantillon des laits crus ont montré que les (pH, l'acidité, cendres, matières grasses, conductivités, lactose) ne sont pas conforme aux normes.

Concernant le beurre, les analyses physicochimiques (pH, acidité, densité, matières grasses, cendre, conductivité, densité, l'indice de réfraction) ne sont pas conformes aux normes.

En matière de qualité microbiologique, les échantillons analysés des laits crus à savoir l'échantillon 1 et 3 sont non satisfaisants, car les résultats révèlent la présence de charges importantes des coliformes thermotolérants avec un taux respectivement de $8,3 \times 10^3$ et $1,763 \times 10^4$ UFC/ml, de plus la présence de levures avec des nombres soit $4,5 \times 10^3$ et $3,172 \times 10^4$ UFC/ml.

Concernant le beurre l'échantillon 1 présent un nombre de $1,23 \times 10^4$ UFC/ml de coliforme thermotolérant qui dépasse la norme et pour les levures la valeur de l'échantillon 2 $1,7 \times 10^6$ UFC/ml dépasse largement la norme JORA 2017.

En matière des habitudes nous pouvons relever les conclusions suivants la majorité se procurent leurs produits laitiers principalement dans des endroits non contrôlés et chez n'importe qu'elle vendeur, ainsi ne ressent pas le besoin de connaître l'origine des produits vendus. Par contre une catégorie ressent ce besoin et propose des moyennes pour connaître l'origine de ces produits. La fraîcheur et le prix raisonnable sont des critères importants pour la plupart des répondants.

A travers cette étude nous recommandons

- Améliorer les pratiques de production et de commercialisation des produits laitiers artisanales.
- Mettre un système pour le control de ces produits laitiers.
- Sensibiliser les gens de ne pas acheter des produits laitiers au niveau des points non contrôler.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

A

- ABOUTAYEB R. (2011)**, Composition, physico Chimie et microbiologie du lait. Rev Technologie du lait et dérivés laitiers.
- AFFIF A., MOHAMED F. et NADJIMI M. (2008)**, Qualité microbiologique du lait cru produit dans la région de Tadla au Maroc. International Journal of Dairy Technology 61, No 4 November 2008.
- AFNOR. (1987)**, Recueil des normes françaises des méthodes générales d'analyses des produits agroalimentaire bulletin norme NFV 09-012, 3ème Édition, .1987.
- AGGAD H., MAHOUZ F. AMMAR Y. et KIHAL M. (2009)**, Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest Algérien. Pp 590 – 595.
- ALAIS C. (1984)**, Sciences du lait: principes et techniques laitiers. 4ème édition.- Paris: Edition S Alias. (1984). Sciences du lait, principes des techniques laitiers. Edition SEPAIC. Paris. Pp 432-441 EPAIC.-814 P.
- AMARAGLIO S. (1986)**, Contrôle de la qualité des produits laitiers, analyses physiques et chimiques des services vétérinaires
- AMIOT J., FOURNIER S. LEBEUF Y P. et SIMPSON R. (2010)**, Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait. In. Carole L. Vignola (Ed). Science et technologie du lait .Montréal: presses internationales polytechnique. pp. 1-73.
- APFELBAUM M., ROMON M. et DUBUS M. (2009)**, Diététique et nutrition. Ed. Masson (7ème édition). 516p.

B

- BARTH C., PERRON J. et PERRON J M R, (1988)**, Guide d'interprétation des paramètres microbiologique d'intérêt dans le domaine de l'eau potable, ministère de l'environnement du Québec, P 155.
- BENAYAD F., AZOUZ K. BENMOHMED B. MEBARKI SENNOUR k. et BENNOUNA F. (2010)**, Contrôle de la qualité et analyse. Ed ; Office des publications universitaires. .Algérie. Pp 16-17.
- BENKERROUM N. (2013)**, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 12 (1), 54-89.
- BENKERROUM N. et TAMIME A. (2004)**, Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (l'ben, j'ben, smen) to small industrial scale. Food Microbiol. 21: pp399–314.
- BERNARD A., MATHIE E. HELENE M. et JEROME Q. (2012)**, Technique expérimentales en chimie. Ed Dunod, Paris. P 61.

C

- CADOU L M. (1997)**, Etude des fraudes du lait cru : mouillage et écrémage ; mémoire de doctorat ; université Anta Diop ; Sénégal. P 5, 18.

Références Bibliographiques

CODEX ALIMENTARIUS. (1999), Norme générale pour l'utilisation de termes de laiterie CODEX STAN 206-1999. Pp: 1-4.

CURDA L. et PLOCKOVA M. (1995), Impedance measurement of growth of lactic acid bacteria in dairy cultures with honey addition. International Dairy Journal, 5(7) : 727-733.

D

DEBR G. (2006), Lait, nutrition et santé technique et documentation, Lavoisier, Paris.

DIAO M. (2000), La qualité du lait et produits laitiers. Institut Sénégalais de recherches Agricoles. Edition : GRET/ ENDA-ERAF Dakar. p. 1-7.

F

FAO. (1972), Rapport sur l'étude de la nutrition.- 2ème ed.-Rome : FAO.- P 94.

FAO. (2006), Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. ISSN 0251-1460. Rome, 2006

FREDOT E. (2007), Nutrition de la bien-portant base nutritionnelle de la diététique. Tec et Doc, Lavosier S.A.S. 322p

G

GUINOT THOMAS P., AMMOURY M. et LAURENT F. (1995), Effects of storage conditions on the composition of raw milk. International Dairy Journal N° 5.P. 211-223.

GUIRAUD J. et GALZY P. (1980), L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. Edition l'usine.119p.

GUIRAUD J P. (2003), Microbiologie Alimentaire. Edition DUNOD. Paris. Pp : 136-139.

GUIRAUD J P. (1998), Microbiologie alimentaire « microbiologie des principaux produits alimentaires » .Ed ; Dunod. Paris, Pp 136-137-651.

H

HAMIROUNE M., BERBER A. et BOUBEKEUR S. (2014), Qualité bactériologique du lait cru de vaches locales et améliorées vendu dans les régions de Jijel et de Blida (Algérie) et impact sur la santé publique.158, 137-144

J

J.O.R .A (Journal Officiel de la République Algérienne N° 32) (2004), Arrêté du 27 mars 2004 rendant obligatoire une méthode de dénombrement des organismes microbiens pour le lait fermenté.

J.O.R.A (Journal Officiel de la République Algérienne N°39), (2017).Arrêté interministériel du 2 Juillet 2017.

Références Bibliographiques

JEANTET R., CROYENNEC T. MAHANT M. SCHUCK P. et BRULE G. (2008), Les produits laitiers (2emeed.): Lavoisier

JOFFIN C. et JOFFIN J N. (2010), Microbiologie alimentaire. canopé-CRDP de Bordeaux.

JOUHANNET P. (1992), Le lait de chèvre : un produit d'avenir ?, thèse d'exercice, Limoges, université de Limoges, 1992.

JUILLARD V., RICHARD J. (1996), Le lait ,1196.P 24-26.

K

KACIMI L. et HASSANI S. (2013), La Dépendance Alimentaire en Algérie Importation de Lait en Poudre versus Production Locale, Mediterranean Journal of Social Sciences MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol 4. P 152-158.

KAKATI S., TALUKDAR A. HAZARIKA RAQUIB R. LASKAR S. SAIKIA G. et HUSSEI Z. (2021), Bacteriological quality of raw milk marketed in and around Guwahati city, Assam, India. Veterinary World; 14(3). Pp. 656-660.

KAPTAN B., KAYIŞOĞLU S. et DEMIRCI M. (2011), The Relationship Between Some Physico-Chemical, Microbiological Characteristics and Electrical Conductivity of Milk Stored at Different Temperature. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty. 22p

KAREN R. (2010), American Society for Microbiology. Downloaded from www.asmscience.org by IP: 66.208.62.130 On: Wed, 29 Aug 2018

KHASKHELL., ARAIN M A. CHAUDHRY S. SOOMROA H et QURESHI T A. (2005), Physico-chemical quality of camel milk. Journal of Agriculture and Social Sciences 2, p 164-166.

KONGO J M., TABUACIRI P. NDIWINI S N. et MTIMET N. (2020), Assessment of bacteriological quality of raw milk at small-scale dairy farms in Zimbabwe. South African Journal of Animal Science, 50(5), 982-990.

L

LABIOUI H., LAAROUI E. BENZAKOUR A. EL YACHIOUI M. BERNY E. et OUHSSINE M. (2009), Étude physico-chimique et Microbiologique de laits crus. Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, 2009, 148. p: 7-16.

LAMONTAGNE M., CLAUDE P C. JOELLE R. SYLVANIE M. MARYS L. JULIE J. et ISMAIEL F. (2002), Microbiologie du lait. In **Vignola C.L.** science et technologie du lait. Ecole polytechnique de Montréal. 600p.

LEDERER L. (1983), Scientific Evidence - An Introduction, 25 Wm. & Mary L. Rev. 517

LOPEZ C. (2008), Composition, structure and thermal properties of milk fat. Dans R. G. Jensen (Éd.), Handbook of Milk Composition (2e éd., p. 589-615). Academic Press.

LUBIN D. (1998), Lait de consommation et les produits laitiers dans la nutrition humaine In. Collection FAO. Luppian J.p.113

LUQUE M. (1985), Laits et produits laitiers: vache, brebis, chèvre. Paris(France). Technique ET Documentation, Lavoisier.

Références Bibliographiques

M

MAJDI A. (2008), Maitrise de la technologie fromagère et contrôle qualité des fromages AOC. Institut national agronomique de Tunisie - Ingénieur agronome.

MARTH E H. et STEEL J L. (2001), Applied Dairy Microbiology. 2^{ème} édition, New York: revised and expanded. P 127

MATHIEU J. (1998), Ecole nationale des industries du lait et des viandes de la Roche- Sur-Foron. Initiation à la physico-chimie du lait. Edition. Tec et Doc. Lavoisier, Paris. Pp : 12-210.

MUCHETTI G., GATTI M. et NEVIANI E. (1994), Electrical conductivity changes in milk caused by acidification determining factors, Journal of Dairy Science. 77 (4). P 940-945.

N

NEVILLE MC. et JENSEN RG. (1995), The physical properties of humane and bovine milks. In: JENSEN RG. Handbook of milk composition-General description of milks, Academic Press, Inc: 82, 91.

P

PAUL. (2010), Beurre et fractions de matière grasse laitière, Dans: **VINGOLE C.L.** Science et Technologie du lait, presses polytechnique, n°5, Pp 323-347.

POUEME N R S. (2006), Contribution à l'étude de la qualité microbiologique du lait dans la filière artisanale au Sénégal. These: Med. Vet. : Dakar; 23

R

ROBINSON R K. (2002), Dairy microbiology handbook. 3ème édition. Wiley -Interscience,

RODIER J. (1997), L'Analyse de l'Eau (Eaux Naturelles, Eaux Résiduairees et Eaux de Mer) (8^{ème} edn). Dunod : Paris ; 66.

S

SALEMI Z. et GHOUMA M. (2019), Etude comparative de l'extraction artisanale de beurre cru bovin et caprin. Master Académique en science Biologique. Spécialité: Toxicologie fondamentale, Université Hamma Lakhdar D'el-Oued. El oued 57

SNAPPE J J., ALAOUI H. HAMMA A. et FAYE B. (2010), Protéines laitières. In. Technique de l'ingénieur. Traité Agroalimentaire. p. 19.

V

VEINOGLU B., BALTADJIEVA M. KALATZOUPOULOS G. STAMENOVA V. et PAPADOPOULOU E. (1982), La composition de lait de chèvre de la région de Plovdiv en Bulgarie et d'Ionnina en Grèce. Lait 62, Pp.155-156.

VEISSEYRE R. (1975), Technologie du lait .constituants, récolte traitement et transformation du lait. Edition. Maison rustique. Paris. Pp 112-133

Références Bibliographiques

VIERLING E. (2003), Aliment et boisson-Filière et produit, 2ème édition, Doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine:11.p 270.

VIGNOLA C. (2002), Science et Technologie du lait : Transformation du lait – Montréal : presse Internationale polytechnique .P 600

W

WATIER B. (1992), Vitamines et technologie alimentaire In "Aspects nutritionnels des constituants des aliments. Influence des technologies". Edition. Tec et Doc. Lavoisier, Paris. Pp 197-216.

Z

ZAFINDRASOA D., FIDIMNIAINA M. MILASOANJARA R. MIORA KOLOINA R. ANDRIAMIADANA L. et ANDRY R. (2019), Assessment of the Coagulase Test in the Identification of *Staphylococcus Aureus* Strains. Journal of Biotechnology and Biomedicine 2.Pp 105-111.

Annexes

Annexe 1**1. Les milieux de cultures (GUIRAUD, 1998)****1.1. Gélose PCA (pH 7,2)**

Constituants	Quantités
• Tryptone	5g
• Extrait de levure	2,5g
• Glucose	4g
• Gélose (Agar)	9g
• Eau distillée	1dm ³

1.2. Gélose VRBL (pH 7)

Constituants	Quantités
• Peptone	7g
• Extrait de levure	5g
• Sels billes	1,5g
• Lactose	10g
• Chlorure de sodium	5g
• Rouge neutre	30mg
• Cristal violet	2mg
• Gélose	12g

Stérilisation par ébullition 15 minutes, répartir en boîtes de Pétri (contenant éventuellement l'inoculum).

1.3. Gélose Baird- Parker (pH 7)

Constituants	Quantités
• Tryptone	10g
• Extrait de viande	5g
• Extrait de levure	1g
• Chlorure de lithium	5g
• Gélose	20g
• Sulphamézathine de sodium à 0,2 %	25ml

Autoclaver 15 minutes à 120 °C, ajouter au moment de l'emploi à 100 ml de milieu en surfusion :

• Glycocolle à 12%	10ml
• Tellurite de potassium à 1%	1ml

- Pyruvate de sodium à 20% 5ml
- Emulsion stérile de jaune d'œuf 5ml

1.4. Gélose Chapman (pH 7)

Constituants	Quantités
--------------	-----------

Répartir en tubes à essais (10ml). Autoclaver 20 minutes à 115°C.

1.5. Gélose Sélénite-Cystine (pH 7)

Constituants	Quantités
--------------	-----------

Répartir en tube à essais (8 à 10 ml). Stérilisation par ébullition 10 minutes (ne pas Autoclaver).

1.6. Gélose SS (pH7)

Constituants	Quantités
--------------	-----------

Stérilisation par ébullition 1 à 2 minutes (ne pas autoclaver). Répartir en boîtes de Pétri.

1.7. Gélose OGA (gélose oxytétracycline-glucose =milieu OGYE) (pH7)

Constituants	Quantités
• Extrait de levure	5g
• Glucose	20g
• Gélose	16g

Autoclaver 20 minutes à 115°C.

1.8. Gélose MRS (Ph 6,4)

Constituants	Quantités
• Peptone	10g
• Extrait de viande	10g
• Extrait de levure	5g
• Glucose	20g
• Tween 80	1ml
• Phosphate dipotassique	2g
• Acétate de sodium	5g
• Citrate triammonique	2g
• Sulfate de magnésium	200mg
• Sulfate de manganèse	50mg

1.9. Gélose M17 Terzaghi et Sandine 1975 (ph 6,4)

Constituants	Quantités
• Tryptone	2,5g
• Peptone pepsique de viande	2,5g
• Peptone pepainique de soja	5g
• Extrait de levure	2,5g
• Extrait de viande	5g
• Lactose	5g
• Glycérophosphate de sodium	19g
• Sulfate de magnésium	0,25
• Acide ascorbique	0,5g
• Agar-Agar	15g

2. Réactifs de la coloration de Gram

2.1. Lugol

Constituants	Quantités
• Iode	1g
• Iodure de potassium	2g
• Eau distillée	300ml

Ce réactif peut être préparé à double concentration.

2.2. Violet de gentiane

Constituants	Quantités
• Violet de gentiane	1g
• Ethanol à 90%	10ml
• Phénol	2g
• Eau distillée	100ml

2.3. Fuschine de Ziehl

Constituants	Quantités
Fuchsine bosique	10g
Phénol	50g
Ethanol à 95%	100ml
Eau distillée	1000ml

3. Les diluants

3.1. Eau peptonée tamponnée (pH7)

Constituants	Quantités
• Peptone	10g
• Chlorure de sodium	5g
• Phosphate disodique	9g
• Phosphate monopotassique	1,5g

Répartir en tubes à essais (9-10ml) ou en flacons de 90ml. Autoclaver 30 minutes à 115°C.

3.2. TSE (pH7)

Constituants	Quantités
• Tryptone	1g
• Chlorure de sodium	8,5g

Répartir en tubes à essais (9à10ml) ou en erlenmeyers. Autoclaver 20 minutes à 120°C.

Annexe 2 :

Numération en milieu solide

Les bactéries de l'inoculum sont introduites dans la masse d'un milieu gélosé. Chaque bactérie vivante donnera donc une colonie visible après étuvage (**JOFFIN ET JOFFIN, 1999**).

Ensemencement en profondeur

- Liquéfier les milieux adéquats ;
- Utiliser une pipette pour chaque dilution afin d'éviter toute contamination avec les dilutions du précédent ;
- Prélever 1ml de l'échantillon (lait; beurre) et l'introduire dans la boîte de Pétri ;
- Continuer cette procédure pour toutes les dilutions, toujours dans des conditions stériles ;
- Couler aseptiquement le milieu gélosé et homogénéiser avec des mouvements circulaires sur la boîte ;
- Incubation des boîtes.

Ensemencement en surface

Etaler à l'aide d'une pipette râteau stérile un 0,1ml d'inoculum.

Annexe 3 : Appareils physicochimiques



Figure 9 : Photo de lactoscan SAB



Figure 10 : Photo de réfractomètre



Figure 11 : Titrage de l'acidité



Figure 12 : Mesure de la conductivité



Figure 13 : lactodensimètre



Figure 14 : photo de soxhlet



Figure 15 : Bain Marie réfrigéré



Figure 16 : Rota vapeur (heidolph)

Annexe 4 : Résultats microbiologiques



Figure 17: Aspect des colonies des coliformes
Sur milieu VRBL (lait)

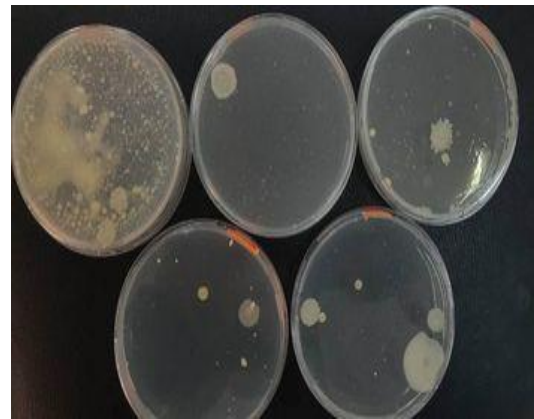


Figure 18: Aspect des colonies des levures
sur milieu OGA (beurre)

Annexe 4 : Questionnaire

Q1. quel est votre niveau d'études ?

- Universitaire
- Lycée
- Moyenne
- Primaire
- Sans niveau

Q2. consommez-vous des produits laitiers ?

- Oui
- Non

Q3. Précisez le type de produit que vous achetez ?

- Lait
- Beurre
- Fromage
- Lben

Q4. Où achetez-vous ces produits ?

- En grande surface
- En épicerie
- Chez le producteur
- Marché
- Ferme
- Des endroits illégaux

Q5.chez qui vous acheter ?

- Chez un vendeur confiance
- N'importe quel vendeur

Q6. Ressentez-vous le besoin de connaître l'origine des produits vendus ?

- Oui
- Non

Q7.comment ?

Q8. Est-ce que vous avez une idée sur le mode d'obtention (fabrication ou transformation de produits laitiers dérivés comme le beurre, lben)

- Oui
- Non

Q9. Que pensez-vous sur les produits laitiers vendus au marché ?

- Frais
- Prix raisonnable
- Le premier choix
- La propreté

Q10. suggestion

Résumé

L'objectif de notre travail est d'étudier la qualité sanitaire des produits laitiers d'origine artisanale (lait cru, beurre) prélevés à partir de la ferme et des points non contrôlés. Certains résultats physicochimiques ne répondent pas aux critères de qualité.

Les résultats des analyses microbiologiques des coliformes fécaux et les levures montrent une présence considérable dépassant la norme algérienne. Le non-respect des règles d'hygiène dans les endroits non contrôlés induit une contamination du lait et du beurre par des microorganismes potentiellement pathogènes et les rendant inappropriés à la consommation humaine.

Nos résultats mettent en évidence la nécessité d'améliorer les conditions sanitaires et les pratiques d'hygiène dans ces endroits non contrôlés afin de prévenir les risques de contamination et de garantir la sécurité des produits laitiers destinés à la consommation.

Mots clés : lait cru, beurre, analyses physicochimiques, analyses microbiologiques, contrôle, hygiène, artisanale, consommation.

ملخص

الهدف من دراستنا هو الكشف عن الجودة الصحية لمنتجات الألبان التقليدية (الحليب الخام والزبدة) تم جمعها من المزارع والاماكن الغير خاضعة للمراقبة. تظهر النتائج الفيزيوكيميائية انها لا تتناسب مع معايير الجودة. أما بالنسبة للتحليلات الميكروبيولوجية فتظهر عدد مرتفع يتجاوز المعايير الجزائرية بشكل عام بالنسبة لبكتيريات القولون و الخمائر.

قد يؤدي عدم الامتثال لقواعد النظافة في المناطق غير الخاضعة للرقابة في بعض الأحيان إلى تلوث الحليب والزبدة من قبل الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض وجعلها غير مناسبة للاستهلاك البشري. يؤكد البحث الحاجة إلى تحسين الظروف الصحية و تطوير طرق السلامة في هذه المناطق غير الخاضعة للرقابة من أجل منع مخاطر التلوث وضمان سلامة منتجات الألبان المعدة للاستهلاك.

الكلمات المفتاحية : الحليب الخام، الزبدة، التحاليل الفيزيوكيميائية، التحاليل الميكروبيولوجية، الرقابة، النظافة، تقليدية، المستهلك.