



DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'UDESÉT

Présenté par

Yousfi Zineb

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité: Contrôle De Qualité Des Aliments

Thème

Qualité hygiénique et sanitaire de jben.

Soutenue publiquement le :08/07/2021

Devat le jury

Président:	Djamila	MAGHNIA	Université de Mostaganem
Examinatrice:	Hassiba	YAHYAOUI	Université de Mostaganem
Encadreur:	Fatma	ADJOU DJ	Université de Mostaganem

Thème réalisé au laboratoire 2020/2021

Remerciement

Avant tout, nous remercions Le bon dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé le courage, la volonté et la patience pour achever ce modeste travail.

Notre vif remerciement et notre profonde gratitude s'adressent à notre encadreur M^{elle} **Adjoudj Fatma** qui a accepté de nous encadrer, on le remercie infiniment pour sa grande patience, ses encouragements, son aide et ses conseils judicieux, durant la réalisation du présent travail.

Nos remerciements vont également aux membres de jury : Mme **Maghnia Djamila**, et Mme **Yahiaoui Hassiba** d'avoir accepté d'évaluer ce travail.

On tient à remercier les encadrants du laboratoire de l'université Mostaganem de nous avoir suivis tout au long de stage, notamment Monsieur **Abaidi Ahmed**.

Nous remercions nos familles pour leurs aides durant nos études et leurs soutiens.

Enfin, on adresse nos plus sincères remerciements à tous les proches, et à tous nos amis avec lesquels on a travaillé ensemble, Toutes les personnes qui ont contribuées de près et de loin.

Dédicace

Je dédie ce travail :

A MES TRES CHERS PARENTS :

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon grand amour, mon estime, ma reconnaissance et ma profonde affection. Je ne saurais vous remercier pour tout ce que vous avez fait pour moi, et ce que vous faites jusqu'à présent, que Dieu vous garde et vous accorde longue vie.

A mes chères adorables sœurs, à ma chère famille, à Mes chères
Amies.

A Tous les enseignants qui m'ont suivi tout au long de mon parcours
éducatif.

Zineb

Sommaire

Remerciement
Dédicace
Liste des abréviations
Liste des tableaux
Liste des figures

Introduction..... 4

Chapitre I: Partie bibliographique

Le lait

1	Définition du lait	6
2	Composition du lait	6
	Eau	7
	Glucides	8
	Matière grasse	8
	Matière Azotée.....	8
	Les protéines lactiques	8
	Azote non protéique	9
	Enzymes du lait	9
	Pigments et vitamines du lait.....	9
	Pigments du lait.....	9
3	Caractères physico-chimique de lait:	10
	La masse volumique	11
	La densité du lait.....	11
	La viscosité	11
	Point d'ébullition	11
	Point de congélation	12
	Acidité du lait	12
	Taux de matière grasse	12
	Ph du lait.....	12
4	Valeur nutritionnelle.....	12
5	Importance nutritionnelle	13
6	La microflore du lait:.....	13
	Classification des principaux microorganismes du lait selon leur importance.....	13
	La flore originale:	14
	La flore d'altération:.....	15
	La flore pathogène.....	15
	La flore psychrotrophe	16

7	Sources de contamination de lait:.....	16
	Chapitre 02 :Les fromages traditionnels Algériennes	
1	<u>Les fromages traditionnels en Algérie</u>	19
	<u>Klila</u>	19
	<u>Takammart:</u>	20
	<u>Bouhezza</u>	20
	<u>Kémaria:</u>	21
	<u>Aoules:</u>	21
	<u>Méchouna</u>	21
	<u>Fromage traditionnel (Jben)</u>	21
	<u>Définition:</u>	22
	<u>Les caractéristiques physiques et chimiques du jben:</u>	22
	<u>Microflore de Jben:</u>	23
	<u>Flore lactique</u>	23
	<u>Caractéristiques des principaux genres des bactéries lactiques</u>	24
	<u>Lactobacillus</u>	24
	<u>Lactococcus:</u>	25
	<u>Streptococcus</u>	25
	<u>Leuconostocs</u>	26
	<u>Entérocooccus</u>	27
	<u>Intérêt des bactéries lactiques:</u>	27
	<u>Dans l'industrie alimentaire</u>	27
	<u>Dans le domaine thérapeutique</u>	28
	<u>Flore d'altération</u>	28
	<u>Les coliformes fécaux</u>	28
	<u>Levures et moisissures</u>	28
	<u>Flore pathogène</u>	28
	<u>Bactéries infectieuses</u>	29
	<u>Listeria</u>	29
	<u>Salmonelles</u>	29
	<u>Bactéries toxinogènes</u>	29
	<u>Staphylocoques</u>	29
	<u>Les clostridium</u>	29
	<u>Méthode de fabrication du jben</u>	30
	<u>Technologie traditionnel</u>	30
	<u>Procédé de fabrication du Jben : la figure suivante montre la méthode de fabrication de ce fromage a la région de yalal de la wilayade Relizane</u>	31

<u>Technologie semi-industrielle</u>	31
<u>La maturation</u>	32
<u>La coagulation</u>	32
<u>La coagulation par présure</u>	32
<u>Coagulation par acidification lactique</u>	32
<u>L'égouttage</u>	32
Chapitre 03 : Control de la qualité hygiénique sanitaire	
<u>Control de La qualité hygiène et sanitaire de fromage traditionnel algérienne « Le jben »</u>	35
<u>Qualité</u>	35
<u>Définition de la qualité</u>	35
<u>Mesure de la qualité</u>	35
<u>Composantes de la qualité d'un produit alimentaires</u>	35
<u>Variable de qualité</u>	36
<u>La qualité de jben</u>	36
<u>Étude analytique du jben</u>	37
<u>Qualité hygiénique</u>	37
<u>Les règles d'hygiène</u>	37
<u>Qualité physico-chimiques</u>	37
<u>Qualité microbiologiques</u>	37
<u>Qualité sanitaire de jeben</u>	39
Chapitre 04: partie pratique	
Matériels et Méthodes :	
<u>Objectif</u>	41
<u>1 Provenances des échantillons</u>	41
<u>Echantillonnage</u>	41
<u>Milieux de culture</u>	42
<u>2 Control microbiologiques sur le fromage traditionnel (jben)</u>	42
<u>Préparation de la solution mère et Préparation des dilutions décimales</u>	42
<u>Ensemencement, incubation et dénombrement</u>	43
<u>Dénombrement des colonies</u>	43
<u>3 Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux</u>	44
<u>Coliformes totaux</u>	44
<u>Coliformes fécaux</u>	44
<u>Lecture</u>	44
<u>4 Recherche de spores de Clostridium perfringens</u>	44
<u>Le milieu utilisé</u>	44
<u>Intérêt:</u>	44
<u>Technique d'ensemencement</u>	44

	<u>Incubation</u>	45
	<u>Lecture</u>	45
5	<u>Recherche des Staphylococuses</u>	45
6	<u>Recherche des Streptocoques</u>	45
	Test de présomption... ..	45
	Incubation... ..	45
6.13.	<u>Lecture</u>	45
	Test de confirmation de Mac Kenzie... ..	45
	Incubation... ..	46
	Lecture.....	47
Résultats		
	<u>Analyses microbiologiques</u>	48
1	<u>Qualité hygiène et sanitaire</u>	48
	<u>Flore totale aérobie mésophile (FTAM)</u>	48
	<u>Les coliformes:</u>	48
	<u>Coliformes totaux (37°C)</u>	48
	<u>Coliformes fécaux (44°C)</u>	50
	<u>Staphylocoques</u>	50
	<u>Clostridiums</u>	52
	Streptocoques... ..	53

CONCLUSION

Les références bibliographiques

Résumé

Annexe

Références bibliographiques

Index des abréviations

Acronyme	Description
BL	: Bactéries Lactiques.
BP	: gélose de Baird Parker.
C°	: Degré Celsius (unité de la température) .
DLC	: date limites de consommation.
D°	: degré Dornic.
FAO/OMS:	: Food and Agriculture Organisation /Organisation Mondiale de la Santé.
h	: heure.
pH	: potentiel d'Hydrogène.
Min	: minute.
UFC	: unité formant colonie.
g	: gramme.
ml	: millilitre.
mm	: millimètre.
Na Cl	: Chlorure de Sodium.
Lb	: Lactobacillus.
GN	: Gélose nutritive
%	: pour cent.
ISO	: international organisation for standardisation.
I	: Intermédiaire.
E. coli	: Echerichia, coli.
Lact	: Lactococes.
Lb	: Lactobacillus.
Sp /subsp	: sous espèce.
Mm	: Mucor mehel.

Index des figures

Figure 01	:Quelques bactéries pathogènes.	16
Figure 02	:Fromage traditionnel de type Klila.	20
Figure 03	:Fromage traditionnel de type Bouhezza	
Figure 04	: Fromage traditionnel de type Jben.	23
Figure 05	:Le genre Lactobacillus	25
Figure 06	:Le genre Lactococcus.	25
Figure 07	:Le genre Lactococcus.	25
Figure 08	: Le genre Lactococcus.	25
Figure 09	:Le genre Leuconostoc.	26
Figure 10	:Le genre Enterococcus	27
Figure 11	:Etapes de fabrication du jben de la région de Yala de la wilaya de Relizane.	30
Figure 12	: Echantillon à contrôler de la wilaya d'El Bayadh.	31
Figure 13	:Echantillon à contrôler de la région de Yalal de la wilaya de Relizane.	41
Figure 14	:Préparation des dilutions a partir de la solution mère.	43
Figure 15	:Colonies développée issues jben ensemercer sur le milieu PCA.	48
Figure 16	:Comparaison de la résultat de dénombrement les deux échantillons contrôler sur le milieu PCA	49
Figure 17	:Résultat négative de dénombrement de la recherche des germes sur le milieu VRBL.	50
Figure 18	: Résultat négative pour la recherche des Clostridium après 24 heures.	52
Figure 19	:Résultat négative de dénombrement des Streptococcus.	53

Index des Tableaux

Tableau 1 :	Composition chimique du lait vache.	07
Tableau 2 :	Constituant saline majeur du lait.	10
Tableau 3 :	Caractéristiques physicochimiques du lait de vache.	10
Tableau 4 :	Flore microbienne du lait.	14
Tableau 5 :	Flore originelle du lait cru.	15
Tableau 6 :	Les différentes sources de contamination du lait cru.	17
Tableau 7 :	Composition de jben.	22
Tableau 8 :	Composition chimique de jben	22
Tableau 9 :	Matériel du laboratoire.	42
Tableau 10 :	Principaux caractères des échantillons.	42
Tableau 11 :	Milieux sélectif et conditions d'incubation pour recherche des germes de contamination.	43
Tableau 12 :	Composition de le milieu Gélose viande fois.	43
Tableau 13 :	Dénombrement des coliformes totaux dans les deux échantillons.	49

Résumé :

Le lait cru de chèvre, de vache ou de brebis est transformé en plusieurs types de fromage et fait partie des produits laitiers. Le traditionnel algérien qui est fabriqué dans plusieurs régions du pays de différentes manières et même commercialisé

Nous nous sommes intéressés à l'étude de ce type de fromage par l'analyse microbiologique, à travers laquelle nous avons étudié

Microbiologie de deux échantillons de fromage qui a été commercialisé dans la ville d'El Bayadh, région des hautes collines d'Alia, Algérie, et le deuxième échantillon de la ville de Relizane, plus précisément des collines de la région nord-ouest de l'Algérie.

Les analyses microbiologiques montrent que tous les échantillons contiennent un pourcentage élevé de bactéries de contamination telles que les coliformes totaux

Il est tolérant à la chaleur et contient un pourcentage plus élevé de staphylocoques et un pourcentage négatif et inexistant de Clostridium et les streptocoques.

La présence de ces micro-organismes dangereux nous apprend à ne pas respecter les règles d'hygiène au niveau de l'élevage (pis sale,

Mauvais nettoyage, animaux malades, machine à traire contaminée, etc.). Et aussi lors de la fabrication du fromage.

Mots clés : fromage, analyse microbiologique, coliformes, *staphylocoque*, hygiène

Abstract

Raw goat, cow or sheep milk is processed into several types of cheese and is part of dairy products. The traditional Algerian which is made in several regions of the country in different ways and even marketed

We were interested in the study of this type of cheese by microbiological analysis, through which we studied. Microbiology of two samples of cheese that was marketed in the town of El Bayadh, high hills region of Alia, Algeria, and the second sample from the town of Relizane, more precisely from the hills of the northwest region of the 'Algeria.

Microbiological analyzes show that all samples contain a high percentage of contaminating bacteria such as total coliforms It is heat tolerant and contains a higher percentage of staphylococci and a negative and nonexistent percentage of Clostridium.

The presence of these dangerous microorganisms teaches us not to respect the rules of hygiene at the farm level (dirty udder,

Bad cleaning, sick animals, contaminated milking machine, etc.). And also when making cheese.

Key words: cheese, microbiological analysis, coliforms, staphylococcus, hygiene

ملخص

يتم تحويل الحليب الخام للماعز أو البقر أو الغنم إلى عدة أنواع من الجبن وهو من بين مستحضرات الألبان الجزائرية التقليدية التي يتم صنعها في عدة مناطق من البلاد بطرق مختلفة وحتى يتم تسويقه .

الجودة

لقد كنا مهتمين بدراسة هذا النوع من الجبن عن طريق التحليل الميكروبيولوجي حيث درسنا من خاتمة الميكروبيولوجية لعينتين من الجبن التي تم تسويقها في مدينة البيض منطقة الهضاب العليا للجزائر و العينة الثانية من مدينة غليزان و بالتحديد من يلة منطقة الشمال الغربي الجزائري .

تبين التحليلات الميكروبيولوجية أن جميع العينات تحتوي على نسبة عالية من جراثيم التلوث مثل القولونيات الكلية والمتحملة حراريا كما أنها تحتوي على نسبة أعلى من المكورات العنقودية و نسبة سلبية و منعدمة لوجود الكلوستريديوم .

يعلمنا وجود هذه الكائنات الحية الدقيقة الخطيرة بعدم احترام قواعد النظافة على مستوى المزرعة (الضرع المتسخ، التنظيف السيئ، الحيوانات المريضة، آلة حلب ملوثة، الخ). وأيضا أثناء تصنيع الجبن. الكلمات المفتاحية : جبن، التحليل الميكروبيولوجي، القولونيات، المكورات العنقودية، النظافة

Introduction

Introduction :

Le lait est un produit d'une grande valeur alimentaire de par sa richesse en lipides, protéines, glucides et en éléments biologiques (enzymes, vitamines, minéraux). Outre ses propriétés nutritives et diététiques, mais mise à part ça le lait renferme des microorganismes joue un rôle fondamental dans le monde vivant, ils ont été les premières formes de vie sur la terre et sont capable d'installer dans toutes les zones où la vie possible (Tormo.H .,2010). ,ils peuvent être responsables d'intoxication alimentaires mais permettent également de fabriquer variétés d'aliments fermentés. Ces microorganismes soient le principal facteur de dégradation du lait, ils sont historiquement utilisés pour sa transformation et sa conservation (Tormo.H .,2010).De tous les produits laitiers, les fromages figurent sans doute parmi les plus anciens, ils fur longtemps la seule forme de conservation du lait, les plus intéressantes pour leur valeur alimentaire.

Ce sont par excellence, des aliments capables de satisfaire les besoins nutritionnels. Plusieurs variétés de fromage fait de lait de vache, de chèvre et de brebis sont fabriquées à travers le monde dans des fermes, suivant des techniques traditionnelles, et sont généralement conçues comme des " fromages artisanaux". Les paramètres technologiques ont une grande influence sur les caractéristiques finales du fromage, et jouent un rôle important dans sa composition qui est considérée à la fois par les fabricants et les consommateurs comme une caractéristique spéciale des fromages artisanaux.

Parmi les produits laitiers traditionnels, couramment consommés en Algérie, un fromage frais appelé "Jben" très populaire dans certaines régions de l'Algérie et très demandé en raison de ses agréables propriétés organoleptiques et nutritionnelles (Bendimerad ,2013).

Ainsi nous nous somme intéressé à étudier ce type de fromage, dans le but d'améliorer sa technique de fabrication et sa qualité hygiène et sanitaire et Pour cela on a été amené à étudier le jben de la wilaya d'El Bayadh et de la wilaya de Relizane.

Dans un premier temps on a présenté les lieux de prélèvement, puis on a donné un bref aperçu de son mode de fabrication traditionnel, puis dans un deuxième temps nous avons fait des analyses microbiologiques du fromage (C'est-à-dire on a recherché et dénombrer les flores d'altérations et de contaminations) On a identifié après, quelques cultures contaminants pour s'assurer s'il s'agit d'espèces dangereuses ou nouvelles.

Synthèse
bibliographiques

Le lait

1-Définition du lait

Le lait est un liquide opaque blanc mat, plus au moins jaunâtre selon la teneur en matière grasse et en bêta carotène, d'odeur peu marquée et au goût douceâtre. C'est un produit d'origine biologique fortement altérable par voie microbienne et par voie enzymatique (Benyahia, 2013). Il est secrété par les glandes mammaires des femelles mammifères après la naissance du jeune (Alais, 1984).

Selon le Congrès International de la Répression des Fraudes à Genève, le lait a été défini comme le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum (Benhedan, 2012).

Le lait est une sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites, destinée à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur (FAO/OMS, 2000).

2-Composition du lait

Le lait constitue une source nutritionnelle et énergétique importante. En effet, il contient des protéines de haute qualité et de matières grasses. En plus, il peut apporter une contribution significative aux besoins nutritionnels recommandés en calcium, magnésium, sélénium, riboflavine, vitamine B₁₂ et acide pantothénique.

L'eau constitue la composante majeure (98%) du lait qui se divise en plusieurs phases, à savoir, une solution varie contenant les lipides, les glucides, les protides, les vitamines et les éléments minéraux (Ca⁺², Na⁺, K⁺, Mg⁺² et Cl⁻) (Abid, 2015).

Il contient des immunoglobulines, des hormones, des facteurs de croissance, des cytokines, des nucléotides, des peptides, des polyamines, des enzymes et d'autres peptides bioactives. Tous ces composants font que le lait est une denrée alimentaire possédant des propriétés nutritives très importantes (Daouadi, 2006).

Le lait de vache contient 3.2 à 3.5 % de protéines réparties en deux, Les caséines qui représentent 80 %, et Les protéines sériques qui représentent 20 % des protéines totales (Jeantet et al 2007). (Tableau 01)

Tableau 01 : Composition chimique du lait de vache (Alais)

Substances	Quantité en g/l	Etat physique des composants
Eau	905	Eau libre (solvant) Eau liée (3,7%)
Glucide : lactose	49	Solution
Lipides :	35	En solution de globules gras (3-5 μ)
-Matière grasse proprement dite	34	
-Lécithine (phospholipides)	0,5	
-Partie insaturable (stérol, carotène, tocophérols)	0,5	
Protides :	34	Suspension micellaire de phosphocaséinates de calcium (0,08 à 0,12 μ) Solution colloïdale Solution vraie
-Caséine	27	
-Protéines solubles (albumin, globuline)	5,5	
-Substances azotées non protéiques	1,5	
Sels :	9	Solution ou état colloïdale (sel K, Ca, Na, Mg...)
-Acide citrique	2	
-Acide phosphorique (H ₂ PO ₄)	2,6	
-Acide chlorhydrique (HCl)	1,7	
Constituants divers :		
Vitamines, enzymes, gaz dissous,	Trace	
Extrait sec total	127	
Extrait sec non gras	92	

¶

Eau

D'après Amiot et coll. (2002), l'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion. La présence d'un dipôle et doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire. Ce caractère polaire lui permet de former une solution vraie avec les substances polaires telles que les glucides, les minéraux et une solution colloïdale avec les protéines hydrophiles du sérum. Puisque les matières grasses possèdent un caractère non polaire (ou hydrophobe), elles ne pourront se dissoudre et formeront une émulsion du type huile dans l'eau. Il en est de même pour les micelles de caséines qui formeront une suspension colloïdale puisqu'elles sont solides.

Glucides

Le sucre principal du lait est le lactose ; son taux est de 4,5 à 5 % ; le lactose, disaccharide composé de glucose et de galactose, est le seul glucide libre du lait présent en quantités importantes, il est synthétisé par la glande mammaire au départ du glucose prélevé dans le sang. C'est aussi le composé prépondérant de la matière sèche totale (Luquet, 1985)

Matière grasse

La teneur en matière grasse des laits de vache varie entre 3.3 et 4.7% suivant la race, les stades de lactation et la saison.....etc. (Joffin, 1999).La matière grasse des laits est majoritairement présente sous forme de globules gras de diamètre compris entre 2.2 et 15um (Ray, 1951), sont des mélanges de glycérides. Elle contient en outre une petite quantité de cholestérol, de plus, la matière grasse du lait renferme un pigment coloré (carotène) et petites quantités d'acides gras libres.

Matière Azotée

D'après Ray (1951). On distingue deux types de matières azotées dans le lait.

- Pour les protéines 95% .
- Pour les matières azotées non protéiques 5% .

Les protéines laitières

Les caséines :

Une teneur de 27g/l, elles se présentent sous forme micellaire de phospho-caséinate de calcium telles sont facilement dégradées par toutes enzymes protéolytiques.

Les protéines solubles du lactosérum : se répartissent entre :

- ✓ Les albumines : B-Lacto globuline : 3g ; Lactalbumine : 1g ; Sérum-albumine : 0.4g
- ✓ Les globulines : Globulines immunes : 0.7g ; lacto-transferrine : 0.3 g .
- ✓ Les enzymes : Lipase ; protéase ; phosphatase alcaline ; xanthine-oxydase ; actopéroxydas.

2.5.1 Azote non protéique :

Il représente en moyennes 5% de l'azote du lait est représenté sous forme de :

Urée-créatine ; créatine- ammoniacque ; Acide aminés libre ; vitamines ; Nucléotides.

Enzymes du lait :

Dans les conditions normales, le lait contient une grande variété d'enzymes. , Ce sont des substances organiques de nature parotidites par des cellules ou organismes vivants agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques (Ray, 1951).

Le rôle et l'importance des enzymes dans le lait, peuvent être résumés en trois points différents essentiels :

Ce sont des facteurs de dégradation des constituants originels du lait

Certains enzymes jouent un rôle antibactérien et apportent une protection limitée au lait comme la lacto-péroxydase et le lysozyme

Certains enzymes sont utilisés comme indicateurs de qualité hygiénique et même d'espèce (Goursoud, 1985)

Pigments et vitamines du lait :

2.7.1 Pigments du lait :

Ces pigments qui sont l'origine végétale, on fait l'objet de nombreuses recherches, et leur importance commence à bien se préciser .Dans toute verte se trouvent, à coté des chlorophylles a et b. d'autres pigments. Certains de ces pigments végétaux sont indispensables à la vie des animaux : Ce sont ceux qui possèdent les qualités des vitamines : le carotène (liposoluble), qui est la provitamine A et les flavines (hydrosoluble) , au groupe des desquelles appartient la vitamine B2

Les vitamines :

Elles sont des substances organiques qui permettent la croissance de l'organisme et son entretien le lait contient :

Vitamines liposolubles : A, B, E, K.

Vitamines hydrosolubles : PP, et les vitamines de groupe B.

Tableau N°02 : Constituants salines majeurs du lait (Adrian et al, .1995)

Constituants	Teneurs moyennes (g/L)
Potassium	1.5
Calcium	1.25
Magnésium	0.5
Chlore	1.0
Phosphore	0.95
Acide citrique	1.75

3- Caractères physico-chimique de lait:

Les propriétés physico-chimiques du lait sont plus ou moins stable, elles dépendent soit de l'ensemble des constitutions comme la densité, soit des substances en solution comme le point de congélation ou encore des concentrations en ions comme le Ph.

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique ou la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (Leyou et Bouguetaib, 2014). Sur le plan physique, c'est à la fois une solution (lactose, sels minéraux), une suspension (matières azotées) et une émulsion (matières grasses). Son pH est légèrement acide (pH compris entre 6,5 et 6,8 pour le lait de vache et entre 6,2 et 6,82 pour le lait de chèvre). Par contre, il est légèrement basique pour le lait humain (pH compris entre 7 et 7,5), l'acidité du lait augmente avec le temps suite à la transformation du lactose en acide lactique. Cette acidité permet d'avoir un indicateur du degré de conservation. Pour cela, on utilise le degré Dornic (°D) (Bouadjaib, 2013). (Tableau 03)

Tableau 03 : Caractéristiques physicochimiques du lait de vache (FAO, 1998).

Caractéristiques	Valeurs
Densité à 15°C	1.030-1.034
Point de congélation	-0,55°C
pH	6,6 à 6,8
Acidité exprimée en degrés Dornic	16 à 18
Indice de réfraction à 20°C	1,35
Point d'ébullition	100,16°C

La masse volumique :

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.m³ dans le système métrique . Comme la masse volumique dépend étroitement de la température ?il est nécessaire de préciser à quelle température (T).

La densité du lait :

Elle est le rapport des masses d'un même volume de lait et d'eau à 20°C (Mathieu, 1998). La densité du lait et d'eau est également liée à la richesse matière sèche. Un lait pauvre aura une densité faible, il faut cependant nuancer cette remarque car le lait contient de la matière grasse de densité inférieure à 1 (0.93) à 20°C , il en résulte qu'un lait enrichi en matière grasse a une densité qui diminue et qu'à l'opposé, un lait écrémé a une densité élevée (Goursaud, 1985)

- Matières grasses (MG) : 0.913 ;
- Extrait sec dégraissé : 1.592 ;
- Lactose (L) : 1.63 ;
- Protéines (P) : 1.35 ;
- Cendre © : 5.5.

Donc la densité du lait à 30°C sera calculée par la formule suivante ::

Densité du lait à 30°C = [(% M JHBHBBHJKJKJNNN L9ANON TA »

La viscosité :

Elle correspond à la résistance d'un liquide à l'écoulement, elle due à la présence de protéines et de matière grasse dans le lait. Elle limite la montée des matières grasses à la surface du lait, diminue lorsque la température augmente lorsque le PH < 6 (Goursaud, 1985)

Point d'ébullition :

On définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides propres physiques diminuant avec la pression, ou applique ce principe dans les procédés de concentration du lait (Goursaud, 1985).

Point de congélation :

Le point de congélation du lait est également inférieur à celui de l'eau puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation, il peut varier de -0.530°C à -0.575°C avec une moyenne à -0.555°C permet de soupçonner une addition d'eau au lait. On vérifie le point de l'aide d'une cryoscopie (Goursaud, 1985).

Acidité du lait :

Elle est exprimée en degré Dornic (D°). Un degré DORNIC correspond à 0.1 d'acide lactique /l de lait. En fait, il s'agit de neutralisation par la soude N/9 des composants acides du lait, en présence de phénolphtaléine (Goursaud, 1985).

Taux de matière grasse

C'est le constituant le plus variable du lait, constituée d'un mélange d'acides gras saturés et non qui se trouvent en suspension dans le lait sous forme de minuscules gouttelettes (globules gras) et forme une émulsion. La concentration en lipides varie de 10 à 500 g/L suivant les espèces. Elles sont constituées essentiellement (99%) de triglycérides dans un lait autrefois, cette matière grasse s'agglutine à la surface, formant la crème (Goursaud, 1985).

Ph du lait

La mesure de ph nous donne une idée sur l'état de fraîcheur du lait : un lait frais normal à un ph 6.5 à 6.7 à la traite. S'il y a action des bactéries lactiques, une partie du lactose du lait est dégradée en acide lactique et le ph tombe vers la baisse. Un lait marmiteux contenant le colostrum, un ph voisin inférieur à 6 (Goueraud, 1985).

4- Valeur nutritionnelle

Le lait possède une valeur énergétique de 700 Kcal / Litre. La haute qualité nutritionnelle des protéines du lait repose sur leur forte digestibilité et leur composition particulièrement bien équilibrée en acides aminés indispensables. Pour les nouveaux nés, les protéines du lait constituent une source protéique adaptée aux besoins de croissance durant la période (Derby, 2001)

5-Importance nutritionnelle :

Le lait joue, un rôle très important dans l'alimentation humaine, tant au point de vue calorique que nutritionnel. Un litre de lait correspond à une valeur d'environ 750 Kcal facilement utilisables. Comparativement aux autres aliments, il constitue un élément de haute valeur nutritionnelle. Le lait est également une excellente source de minéraux intervenant dans divers métabolismes, notamment comme cofacteurs et régulateurs d'enzymes. Le lait assure aussi un apport non négligeable en vitamines connues comme Vitamines A, D, E (liposolubles) et Vitamines B1, B2, B3 (hydrosolubles). Il est néanmoins pauvre en fer et en cuivre et il est dépourvu de fibres (Cheftelet Cheftel, 1996).

La haute qualité nutritionnelle des protéines du lait repose sur leur forte digestibilité et leurs compositions particulièrement bien équilibrée en acides aminés indispensables. Pour les nouveau-nés, les protéines du lait constituent une source protéique adaptée aux besoins de croissance durant la période néonatale (Derby, 2001).

6-La microflore du lait:

Le lait contient peu de micro-organismes lorsqu'il est prélevé dans des bonnes conditions, à partir d'un animal sain (moins de 5000 germes/ml) (Larpen, 1997).

Le lait dans les cellules du pis est stérile (Tolle, 1980), mais la glande mammaire, la peau du pis, le matériel de traite, la litière, la qualité de l'air et les pratiques des éleveurs sont des sources de contamination. Le lait cru peut être contaminé par différents microorganismes avant, pendant et après la traite (Menard et al, 2004).

Les micro-organismes présents dans le lait ont été historiquement utilisés pour la transformation et la conservation du lait. Associée à l'action de la présure, la flore microbienne des laits permettra la production d'une gamme très diversifiée de fromages (Laithiet, 2011).

Classification des principaux microorganismes du lait selon leur importance:

On répartit les microorganismes du lait cru, selon leur importance, en deux grandes classes :

- la flore indigène ou originelle
- la flore contaminant.

La flore contaminant est subdivisée en deux sous-classe : la flore d'altération et la flore

pathogène (Kabir, 2015).

Tableau 04 : Flore microbienne du lait (Bouadjaib, 2013).

Flore originelle		Flore de contamination	
Bactéries des canaux Galactophores	Bactéries contaminant le lait pendant et après la traite	Bactéries d'origine fécale	Bactéries présentes sur l'animal malade
Lactobacilles streptocoques lactiques	<i>Pseudomonas, Flavobactérium,</i> Entérobactéries, Microcoques, Corynébactéries <i>Bacillus,</i> <i>Streptocoques faecalis</i> et <i>Clostridium</i>	<i>Clostridium</i> Coliformes Thermo-tolérants <i>Salmonella</i> <i>Yersinia</i> <i>Campylobacter</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Brucella</i> et <i>Yersinia</i>

La flore originale:

Lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions, le lait contient essentiellement des mésophiles. Il s'agit de microcoques, mais aussi streptocoques lactiques et lactobacilles. Ces microorganismes, plus ou moins abondants, sont en relation étroite avec l'alimentation ethnos aucun effet significatif sur la qualité du lait et sur sa production (Boufelldja, 2017), Le lait est un excellent substrat pour la croissance microbienne .

La flore microbienne originelle du lait participe de façon importante à l'établissement des caractéristiques organoleptiques des fromages frais et ce, indépendamment de la présence des ferments (Tchamba, 2007).

Cette flore microbienne, dite naturelle ou indigène, joue un rôle important dans la qualité des fromages au lait cru, en particulier sur le plan gustatif. Elle permet de préserver une certaine diversité sensorielle des fromages (Berodier, 2015)

Tableau 05 : Flore originelle du lait cru (Vignola et al., 2002)

Microorganisms	Percentage (%)
<i>Micrococcus sp.</i>	30-90
<i>Lactobacillus</i>	10-30
<i>Streptococcus ou Lactococcus</i>	<10
<i>Gram négatif</i>	<10

La flore d'altération:

Cette flore causera des défauts sensoriels de goût, d'arôme et d'apparence. Elle réduira la durée de conservation des produits laitiers ((Vignola et al., 2002).

Trois groupes microbiens sont dominants: les bactéries coliformes (*E. coli* et *Hafnia alvei*), les *Pseudomonas* du groupe *fluorescent* psychrotrophe et les streptocoques lactiques (Hammou, 2017).

La flore pathogène:

Des microorganismes peuvent se trouver dans le lait, lorsqu'il est issu d'un animal malade. Il peut s'agir d'agents de mammites, c'est-à-dire d'infections du pis : comme *Streptococcus pyogenes*, *Corynebactériumpyogenes*, Staphylocoques, etc.... Il peut s'agir aussi de germes d'infection générale comme : *Brucella*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter spp.* *Mycobacterium bovis* et *M. tuberculosis*, *Bacillus anthracis*, *Coxiella burnetii*, ou de germes de contamination du lait. Elle présente un danger pour le consommateur c'est le cas de : *Mycobacterium bovis*, *M. tuberculosis*, *Bacillus cereus*, et des représentants des genres *Brucella* et *Salmonella*) (Khater et Ghefar, 2017).

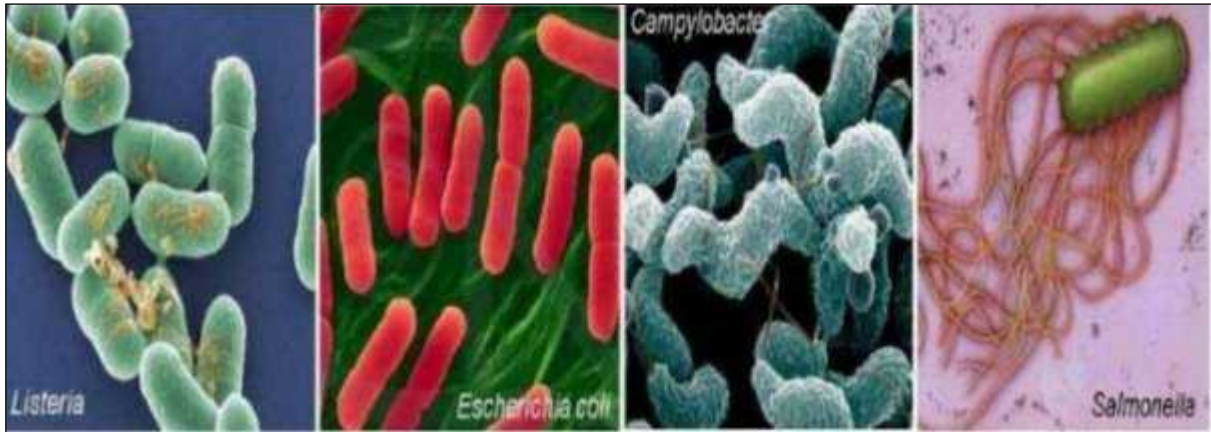


Figure01 : Quelques bactéries pathogènes (Prescott et al, 2003).

La flore psychrotrophe:

Il s'agit essentiellement de : *Acinetobacteres*, *Clostridium*, *Pseudomonas* et *Flavobacterium* qui se développent à une température de 3 à 7 °C. *Listeria monocytogenes* un microorganisme psychrotolérant est capable de se multiplier aussi à une température comprise entre 0 et 10 °C (Khater et Ghafar, 2017)

7-Sources de contamination de lait:

Le lait est généralement contaminé par une grande variété de microorganismes d'origine diverse. Cette contamination peut provenir de l'animal (intérieur ou extérieur de la mamelle), de l'environnement (sol, atmosphère, eau...), du matériel servant à la collecte du lait (machines à traire, filtre, récipients divers) et aussi de l'homme.

Certains microorganismes constituent un danger pour le consommateur du lait cru ou de produits fabriqués avec du lait cru. D'autres sont seulement des agents d'altération de ces produits ; ils dégradent les composants du lait en donnant des produits de métabolisme indésirables (Guiraud, 1998).

Tableau 06 : Les différentes sources de contamination du lait cru (Hassan et al, 2002)

Sources	Genres
Personnel	Coliformes, <i>Selmonella</i> , <i>Entérocooccus</i> , <i>Staphylococcus</i>
Air	<i>Streptococcus</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Corynbactérium</i> , <i>Bacillus</i> , Levure et Moisissures.
Intérieur du pis	<i>Streptococcus</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Corynebactérium</i>
Extérieur du pis	<i>Micrococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Entérocooccus</i> , <i>Bacillus</i>
Fèces	<i>Eschérichia</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Listéria</i> , <i>Mycobactérium</i> , <i>Selmonella</i>
Appareil de traite	<i>Micrococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bacillus</i> , Coliformes <i>Clostridium</i>
Litières	<i>Bacillus</i> , <i>Klebsiella</i>
Sol	<i>Clostridium</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Mycobactérium</i>
Alimentation	Levure et Moisissures
Eau	<i>Clostridium</i> , <i>Listéria</i> , <i>Bacillus</i> , Bactérie lactiques, Coliformes, <i>Pseudomonas</i> , <i>Corynebactérium</i> , <i>Alcaligenes</i>

Les fromages traditionnels

1 Les fromages traditionnels en Algérie:

L'augmentation de la production du lait durant certaines saisons et la difficulté de sa préservation sous la forme fraîche sont deux facteurs qui ont conduit au développement des technologies de production traditionnelle algérienne (Bencharif, 2001).

La transformation de lait en nouveaux produits avec des caractéristiques organoleptiques et nutritionnelles variées ne permet pas une conservation durable. Les produits laitiers fermentés traditionnellement ont une part très importante dans l'alimentation quotidienne des gens de différents pays. Généralement, les gens qui vivent à la campagne possèdent leurs propres vaches, chèvre ou brebis, ils utilisent le lait pour produire la crème et le fromage pour leurs propres besoins (Khater et Ghefar, 2017).

La consommation des produits laitiers est également associée à des effets bénéfiques sur la santé en plus de leurs valeurs nutritionnelles. La transformation du lait en produits laitiers traditionnels algériens, tels que Raïb, Lben et Jben est réalisée via une fermentation spontanée sans l'ajout d'une entrée sélectionnée (Bouadjaib, 2013).

La fabrication des fromages semble la solution idéale pour améliorer la qualité sensorielle des produits laitiers et assurer une source de protéine d'origine animale. Les fromages traditionnels algériens sont peu nombreux, Ils peuvent être classés en fromage affiné, fromage frais et fromage sec (Lahssaoui, 2009).

Klila:

La klila est un fromage fermenté produit empiriquement dans plusieurs régions de l'Algérie, il est fabriqué par un chauffage relativement modéré (55 à 75 °C) du lben jusqu'à ce que le lben est caillé (10 à 15 min) (Bouadjaib, 2013).

Le caillé est ensuite égoutté spontanément dans un tissu fin ou presse à l'aide d'une pierre, le fromage obtenu est consommé à l'état frais ou après un séchage il est utilisé comme un ingrédient à certains plats traditionnels après avoir été coupé en petits cubes et séchés au soleil (Abid, 2015).



Figure 02 : Fromage traditionnel de type Klila (Leksir et Chemmam,2015).

Takammart:

C'est un fromage du Hoggar, il est fabriqué par introduction d'un bout de caillette de jeunes chevreaux dans le lait (Hallal, 2001).

Après quelques heures, le caillé est retiré à l'aide d'un louche et déposé en petits tas sur une natte et sera ensuite pétri pour évacuer le sérum puis déposé sur une autre natte faite de tige de fenouil sauvage qui lui donne de l'arôme. Les nattes sont ensuite placées à l'ombre jusqu'à durcissement du fromage. Le fromage peut subir un affinage durant un mois (A, 2015).

Bouhezza:

C'est un fromage affiné traditionnel, à pâte molle, est fabriqué avec le lait de vache, de chèvre, ou de brebis avec la possibilité de faire des mélanges de lait. Il est très répandu dans l'Est Algérien, plus précisément dans les régions d'Oum Bouaghi, Khenchela, et dans certaines régions de Batna (Mekentich, 2003).

La fabrication du fromage nécessite la confection de la peau d'animaux sous forme de Chekoua. La chekoua de bouhezza se présente comme un sac souple et humide, ayant la couleur de la peau de l'animale et se caractérise par une certaine perméabilité (Belbeldi, 2013). Les étapes de coagulation, salage, égouttage et affinage sont des étapes successives, le procès de bouhezza assure la réalisation de ces différentes étapes simultanément et continuellement sur plusieurs semaines voire des mois, il débute partant d'une quantité initiale de lben soit peu gras et peu acide, complété durant toute la période de fabrication par des ajouts de lben et à la fin de lait cru. A la fin, le fromage est épicé avec la poudre de piment rouge, il est peut être de consommé sous forme de pâte plus ou moins ferme, de

tartine sur pain ou déshydraté après séchage et broyage manuel (Zaidi, 2002).

Kémaria:

La kémaria est un type de fromage traditionnel produit dans la région du sud algérien. Il est fabriqué à base de lait cru de chèvre, de vache et de chamelle avec l'ajout de sel (2g/l) suivi d'un chauffage modéré à 37 °C. La coagulation se fait par des enzymes issues de caillette de chevreaux, ensuite le coagulum subit un égouttage dans des tissus pendant 30 min à 24h. La kémaria est utilisée à des fins festives et souvent servie avec du thé (Harroz et Oulad Hadj, 2007).

Aoules:

C'est un fromage traditionnel algérien, obtenu par le chauffage modéré du lben écrémé issu de lait de chèvre coagulé spontanément. Le chauffage est fait dans un récipient en argile jusqu'à la précipitation des caséines. Le précipité est tendu dans un panier de paille et le caillé est malaxé en petite quantité à la fois pour donner la forme d'un petit cylindre plat (2 cm d'épaisseur, 6 à 8 cm de diamètre). Le fromage est ensuite séché au soleil, broyé et peut être mélangé avec de la pâte des dattes ou avec les boissons (Abdellaziz et Ait Kaci, 1992).

Méchouna:

C'est un fromage traditionnel algérien largement consommé dans la région de Tbesa, il est fabriqué à partir du lait cru qui est chauffé jusqu'à ébullition. Ensuite, on ajoute du lait fermenté l'ben ou Rayeb et du sel. A l'aide d'un tissu perforé le mélange est laissé égoutter (LEMOUCHI, 2008).

Ce fromage peut être consommé frais seul ou après additionné de plusieurs épices selon le choix des consommateurs, dans cet état le Méchouna est dénommé Chnina, il est consommé avec du pain et de la galette (Oucherif et Sellema, 2015).

Fromage traditionnel (Jben) :

Selon la norme du Codex Alimentarius et la norme internationale FAO/OMS, le fromage frais ou non affiné est du fromage qui est prêt à la consommation peu de temps après fabrication. Aux termes de la réglementation française, la dénomination «fromage» est réservée à un produit fermenté ou non, obtenu par coagulation du lait, de la crème ou de leur mélange, suivie d'égouttage (Luquet et Corrieu, 2005).



Figure 06 : Jben traditionnel (Khater et Ghefar, 2017).

Définition:

Le « Jben » est le fromage traditionnel frais le plus connu et consommé depuis fort longtemps aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. Cependant, au cours des années 80, la consommation des produits laitiers traditionnels en général, et du « jben » en particulier, s'est accrue suite à la présence dans les villes d'un grand nombre de laiteries traditionnelles qui préparent le « jben » à partir du lait cru selon des procédures souvent artisanales (Abdellaziz et Ait Kaci, 1992).

Traditionnellement, il est fabriqué avec du lait cru de brebis de chèvre ou de vache acidifié spontanément et coagulé par des enzymes coagulantes d'origine végétale. Il est fabriqué aussi par des enzymes coagulants d'origine animale ou d'origine microbienne (Nouani, 2009).

Tableau 07: Composition de jben(Abdellaziz et Ait Kaci, 1992)

Composition du Jben	Eau	Matière grasse	Protéine	Calcium
Les valeurs	65,27 %	18,72 %	13,73 %	0,14 %

Tableau 08 : Composition chimiques de jben

Ph	Acidité	Matière Sèche	Matière grasse	Teneur en protéines	Na cl	LACTOSE	CENDRE
4.42	79.4	55.8(g/ml)	16.38	*15.8()	*05(g/100g)	4.1(g/100g)	28g

Les caractéristiques physiques et chimiques du jben:

Le fromage frais « Jben » ne présente pas des caractéristiques définies à cause des méthodes artisanales utilisées pour sa préparation reposant essentiellement sur les connaissances acquises à partir d'une longue expérience (Bouadjaib, 2013).

Les caractéristiques physico-chimiques, les arômes et les propriétés organoleptiques du

fromage dépendent de celles du lait cru qui à son tour dépend de la race des animaux et leur type d'alimentation (Posnanski et al, 2004).

Généralement, Le pH (< 4,2) et l'acidité titrable (> 0,9%) sont les paramètres les moins variables du « Jben », ce qui témoigne de la présence d'une fermentation lactique active (ABID, 2015).

Les valeurs de composition physico-chimique du jben, ne sont que des moyennes. En réalité, il existe des variations, significativement importantes de composition, d'un producteur à l'autre. Ces variations sont souvent inhérentes aux procédures différentes de préparation du jben (Djoughri et Madani, 2015).

Microflore de Jben:

La microflore du jben est principalement dominée par la flore lactique (10^8 à 10^9 UFC/g), d'autre part une population moyenne en levures et moisissures, celles-ci représentent plus de (10^6 UFC / g), et bien qu'elle ne représente aucun risque sur la qualité hygiénique du produit (Benkerroum et Tammime, 2004) .

Les produits laitiers traditionnels dont le jben, sont caractérisés par une riche biodiversité en bactéries lactiques, cependant cette diversité est fonction des fermes, de la région, des pratiques courantes des producteurs et du mode de production (OUADGHIRI, 2009).

Les trois groupes lactiques formant cette flore sont rencontrés à des proportions presque égales :

5,1. 10^8 UFC/g de lactocoques ; 3,2. 10^8 UFC /g de lactobacilles et 2,6. 10^8 UFC/g leuconostocs (DUBEUF, 1996).

De ce fait, les 3 espèces mentionnées ci-dessus peuvent donc être considérées comme les principales espèces responsables des caractéristiques sensorielles majeures du jben (DUBEUF, 1996).

Flore lactique:

Les bactéries lactiques sont définies comme des cellules vivantes, procaryotes, hétérotrophes et chimio-organotrophes. Elles présentent un groupe hétérogène de micro-organismes produisant de l'acide lactique comme produit principal du métabolisme (Menasria, 2011). Ce groupe de bactéries regroupe des bacilles et des coques à Gram positif, non sporulés, catalase négative (Djeddi et Chabane, 2014).

Elles sont retrouvées dans différentes niches écologiques comme les produits laitiers, la

viande, les végétaux, les céréales et font partie de la flore intestinale et vaginale humaine ou animale (Kouame, 2013).

La flore lactique est utilisée en industrie laitière sous forme de ferment ou levain pour la fabrication des produits laitiers fermentés. L'intérêt technologique des bactéries lactiques réside dans la production de l'acide lactique par la fermentation du lactose. La production d'acide lactique baisse le pH et provoque une déstabilisation progressive de la dispersion micellaire, ce qui rend le lait de moins en moins stable aux traitements thermiques et peut entraîner sa coagulation (Djeddi et Chabane, 2014).

Lors de la fermentation, en plus de l'acide lactique, certaines bactéries lactiques produisent du gaz carbonique ainsi que divers composés qui contribuent à l'arôme des produits laitiers. Par leur production d'enzymes protéolytiques, les bactéries lactiques contribuent à l'affinage des fromages (Baliarda, 2003).

Caractéristiques des principaux genres des bactéries lactiques

Lactobacillus

Ils sont parmi les genres les plus utilisés en agroalimentaire et la nutrition humaine, ces bactéries sont de formes bacillaires ou coccobacillaires et ont tendance à former des chaînettes. Ce sont des bactéries anaérobies facultatives ou parfois micro aérophiiles, elles fermentent le sucre donnant de l'acide lactique comme seul produit de fermentation (Oucherif et Sellama, 2015).

Les *Lactobacillus* se répartissent en trois groupes selon leur profil fermentaire : homofermentaires stricts, hétérofermentaires facultatifs et hétérofermentaires stricts (*Lb. brevis*, *Lb. kefir* et *Lb. Sanfransisco*) (Tormo, 2010).

Les homofermentaires stricts : produisant exclusivement de l'acide lactique à partir du glucose. Ce groupe est constitué d'environ 25 espèces, la plupart thermophiles dont *Lb. delbrueckii*, *Lb. acidophilus* et *Lb. helveticus* (Boudjaib, 2013).

Les hétérofermentaires facultatifs : sont capables d'utiliser la voie hétérofermentaire dans certaines conditions comme une concentration en glucose limitant. Il est constitué d'une vingtaine d'espèces dont *Lb. casei*, *Lb. curvatus*, *Lb. sake* et *Lb. plantarum*, majoritairement mésophiles (Rezgui et Zoghliami, 2014).

Les hétérofermentaires stricts : ils fermentent les hexoses en acide lactique, en acide acétique ou en éthanol et CO₂. Ils dégradent les pentoses en acide acétique et en acide lactique. Ces bactéries produisant du CO₂ lors de la fermentation du glucose et du gluconate

(STREIT, 2008).

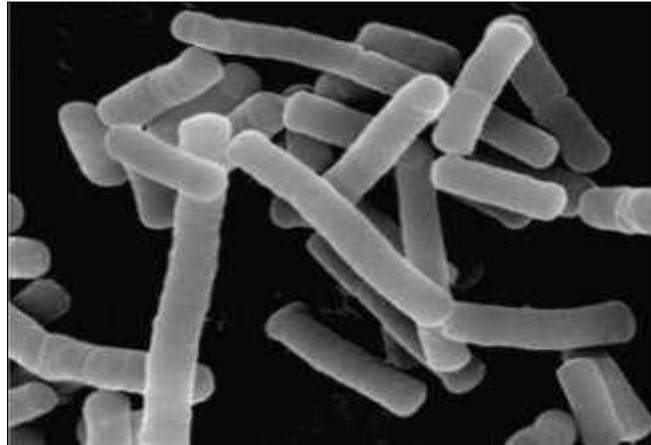


Figure 07: Le genre Lactobacillus (Djohri et Madani, 2015).

. Lactococcus:

Ce sont des microorganismes mésophiles, à Gram positif, sans activité catalase, non mobiles et se présentant sous forme de coques disposés en paires ou en chaînette. Leur métabolisme est homoférentaire, ils sont largement présents dans le lait et les produits laitiers, ce sont des bactéries anaérobies facultatives homo-fermentaires ne produisant que de l'acide lactique L(+), les espèces les plus importantes sont : *Lactococcus lactis* avec la sous espèce *Lactococcus lactis subsp lactis biovardiacety lactis* et l'espèce *Lactococcus cremoris* (Bekouche, 2006).



Figure 08 : Le genre Lactococcus (Khater et Ghafar, 2017)

Streptococcus :

Le genre *Streptococcus* comprend essentiellement des espèces d'origine humaine ou animale dont certaines sont pathogènes comme *S.pyogenes* et *S.agalactiae*, d'autres sont impliquées dans la formation de la plaque dentaire (*S.mutans*), ces espèces étant rarement rencontrées dans les aliments. *Streptococcus thermophilus* est la seule espèce de streptocoque qui soit utilisée en technologie alimentaire, *Streptococcus thermophilus* se différencie par son habitat (lait et les produits laitiers) et son caractère non pathogène (Hamiroune et al, 2014).

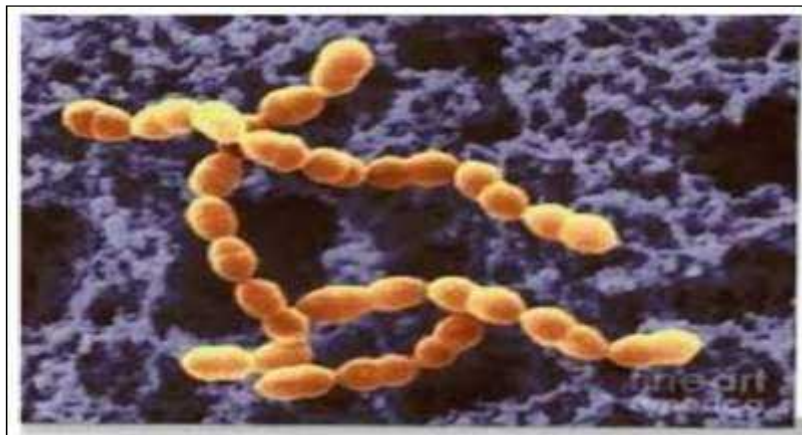


Figure 09 : Le genre Streptococcus (KHATER et GHEFAR, 2017).

Leuconostocs :

Se sont des coques lenticulaires en paires ou en chaînettes mésophiles, qui possèdent un caractère hétéro fermentaire marqué, avec production d'acide lactique, de CO₂ et l'éthanol. Elles sont classées en quatre espèces : *Ln mesenteroides*, *Ln paramesenteroides*, *Ln lactis* et *Ln oenos*, (Gonzalez et al, 2007).

Elles sont responsables de contaminations et d'altérations de divers produits tels que les boissons acides et sucrés. Elles sont utiles dans certains fromages car elles facilitent leur ouverture par la production de CO₂ (Kihel, 1996).

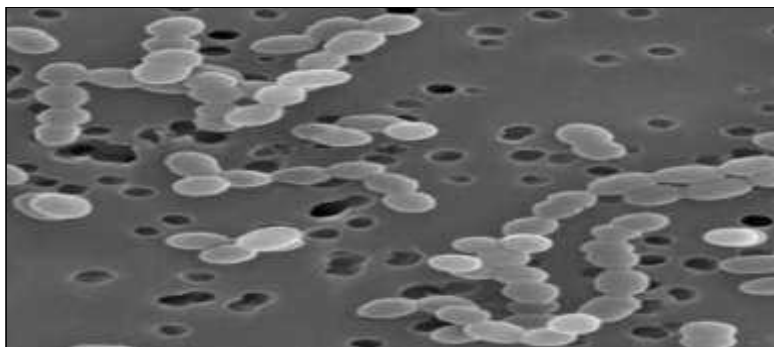


Figure 10 : Le genre *Leuconostoc* (DJOUHRI et MADANI, 2015)

Entérocooccus :

Ce genre regroupe les streptocoques fécaux, qui sont des commensaux de l'intestin. Les espèces rencontrées dans l'alimentation sont essentiellement *Entérocooccus faecalis* et les espèces proches. Ils ont un métabolisme homofermentaires (Ziani et Gattout, 2008).

Les entérocoques joueraient un rôle dans le développement des caractéristiques sensorielles des fromages. Certaines souches sont d'ailleurs utilisées comme levains lactiques (Tormo, 2010).



Figure 11: Le genre *Entérocooccus* (MICHEL, 2005)

Intérêt des bactéries lactiques:

Les bactéries lactiques jouent un rôle important dans l'industrie alimentaire ou dans le domaine thérapeutique.

Dans l'industrie alimentaire:

Les bactéries lactiques sont largement utilisées dans l'industrie alimentaire, en tant que agents protecteurs dans les procédés de fermentations afin de répondre aux exigences croissantes des consommateurs en produits alimentaires (ABABSA, 2012).

Elles jouent un rôle important dans la fermentation et la conservation des aliments, que ce soit en tant que microflore naturelle ou comme cultures ajoutées sous des conditions contrôlées (Mechai, 2009). En contribuant à la texture, à la saveur des aliments et à la production des composés aromatiques. Ils fermentent les glucides en acide lactique d'où une diminution du pH favorable à la bio conservation des denrées alimentaires (Tabak et Bensoltane, 2011).

Les bactéries lactiques sont connues par leur capacité d'inhiber dans l'aliment le développement de bactéries pathogènes et de détérioration (ACHEMCHEM et al, 2004).

Dans le domaine thérapeutique :

Les bactéries lactiques apportent des bénéfices à l'hôte en conférant une balance de la microflore intestinale, et en jouant également un rôle important dans la maturation du système immunitaire. Elles sont capables de diminuer les allergies liées aux aliments grâce à leur activité protéolytique (Ababsa, 2012).

Flore d'altération :

Du fait même de leur composition et des conditions de production, les produits laitiers peuvent être contaminés par des microorganismes qui en se multipliant dans le milieu. La flore d'altération causera des défauts sensoriels de goût, d'arôme, d'apparence ou de texture et réduira la vie du produit laitier (Essalhi, 2002).

Cette flore regroupe les bactéries thermorésistantes, les coliformes, les psychrotolérantes, les levures et moisissures (Abdessalam, 1984).

Les coliformes fécaux :

Appelant aussi des entérobactéries fermentant le lactose avec production de gaz à 30 °C. Cependant, lorsqu'ils sont en nombre très élevé, les coliformes peuvent provoquer Des intoxications alimentaires. Le dénombrement des coliformes a longtemps été considéré comme un indice de contamination fécale. Comme les entérobactéries totales, ils

constituent un bon indicateur de qualité hygiénique (Guiraud, 2003) .

Levures et moisissures :

Les levures et moisissures sont des cellules eucaryotes rattachées au règne végétal par leur structure cellulaire, elles peuvent être retrouvées aussi bien dans le lait et les produits laitiers (Abdessalam, 1984) .

Les levures sont utiles en industrie laitière car elles peuvent servir comme agents d'aromatisation. Elles entraînent des altérations rendant le produit final (odeurs désagréable, gonflement des produits ou de leur emballage...) .

Les moisissures sont des champignons microscopiques, se développent en surface ou dans les parties internes aérées. Les aliments sont des substrats très favorables à leur développement, ces germes peuvent y causer des dégradations par défaut d'apparence, mauvais goût, ou plus gravement production de mycotoxines (Caghanier, 1998) .

Flore pathogène :

La contamination du lait et des produits laitiers par les germes pathogènes peut être d'origine endogène, et elle fait, alors, suite à une excrétion mammaire de l'animal malade ; elle peut aussi être d'origine exogène, il s'agit alors d'un contact direct avec des troupeaux infectés ou d'un apport de l'environnement (eaux) ou bien liées à l'homme (Brisaboi et al, 1997). Parmi ces germes :

Bactéries infectieuses :

Elles doivent être souvent vivantes dans l'aliment lors de sa consommation pour agir. Une fois ingérées, elles dérèglent le système digestif. Elles entraînent de divers symptômes connus, tels que la diarrhée, les vomissements, les maux de tête. Les principaux micro-organismes infectieux :

Listeria :

Les bactéries du genre *Listeria* se présentent sous la forme de petits bacilles à Gram-positif de forme régulière arrondis aux extrémités, elles sont mobiles grâce à des flagelles péritriche. Ce sont des bactéries aérobies anaérobies facultatives, catalase positive et oxydase négative, qui hydrolysent rapidement l'esculine (Boudjaib, 2013).

Salmonelles :

Ces entérobactéries à Gram négatif sont présentes dans l'intestin de l'homme et des animaux. Ce sont des bactéries aéro-anaérobies facultatives, leur survie et leur multiplication sont possibles dans un milieu privé d'oxygène et peuvent provoquer les

mêmes symptômes, caractéristiques d'une toxoinfection alimentaire (Tchamba, 2007).

Bactéries toxinogènes :

Qui produisent une toxine dans l'aliment qui est responsable de l'intoxication du consommateur. Les principaux micro-organismes toxinogènes :

Staphylocoques :

Ce sont des coques à Gram positif, non sporulés et immobiles, ils se trouvent assez fréquemment dans le lait. Après l'ingestion de l'aliment contaminé, ils provoquent des intoxications de gravité variable par leur production de toxines thermostables, la symptomatologie débute dans un contexte non fébrile, en associant vomissements, une diarrhée aqueuse abondante, des douleurs abdominales et des céphalées. Les toxines produites par cette bactérie ne sont pas détruites par la cuisson (Becila, 2009).

Les clostridiiums :

Ce sont des bâtonnets sporulés, mobiles, Gram+, anaérobies stricts, présentent généralement dans le sol et l'eau, mais aussi dans le tube digestif humain et animal, le pouvoir pathogène est dû à la synthèse des toxines (Lamontagne et al, 2002).

Méthode de fabrication du jben :

Technologie traditionnel :

Le jben est le produit obtenu après caillage du lait cru par voie de fermentation végétale par l'utilisation de certaines plantes, comme les grains de l'artichaut, celles du cardon, ou des grains de citrouille ou du lait de figuier, ce qui distingue ce fromage des autres fromages de fabrication traditionnelle, dont la technique de fermentation utilisée recourt à la présure animale (caillette de cabri ou de veau) (Djoughri et Madani, 2015).

Le lait cru de brebis ou de chèvre est mis dans une outre de peau de chèvre ou dans une jarre en terre cuite, pendant une durée de 24 à 48h, en fonction de la saison, à température ambiante. Après coagulation du lait, le caillé est collecté et enroulé dans un tissu propre puis pressé pour égouttage. Une fois égoutté, le caillé est découpé en petits morceaux irréguliers et exposé au soleil pour séchage complet (Nahida, 2013).



Figure 12 : Etapes de fabrication du Jben (Ziani et Gattout, 2008).

Procédé de fabrication du Jben : la figure suivante montre la méthode de fabrication de ce fromage a la région de yalal de la wilaya de Relizane.

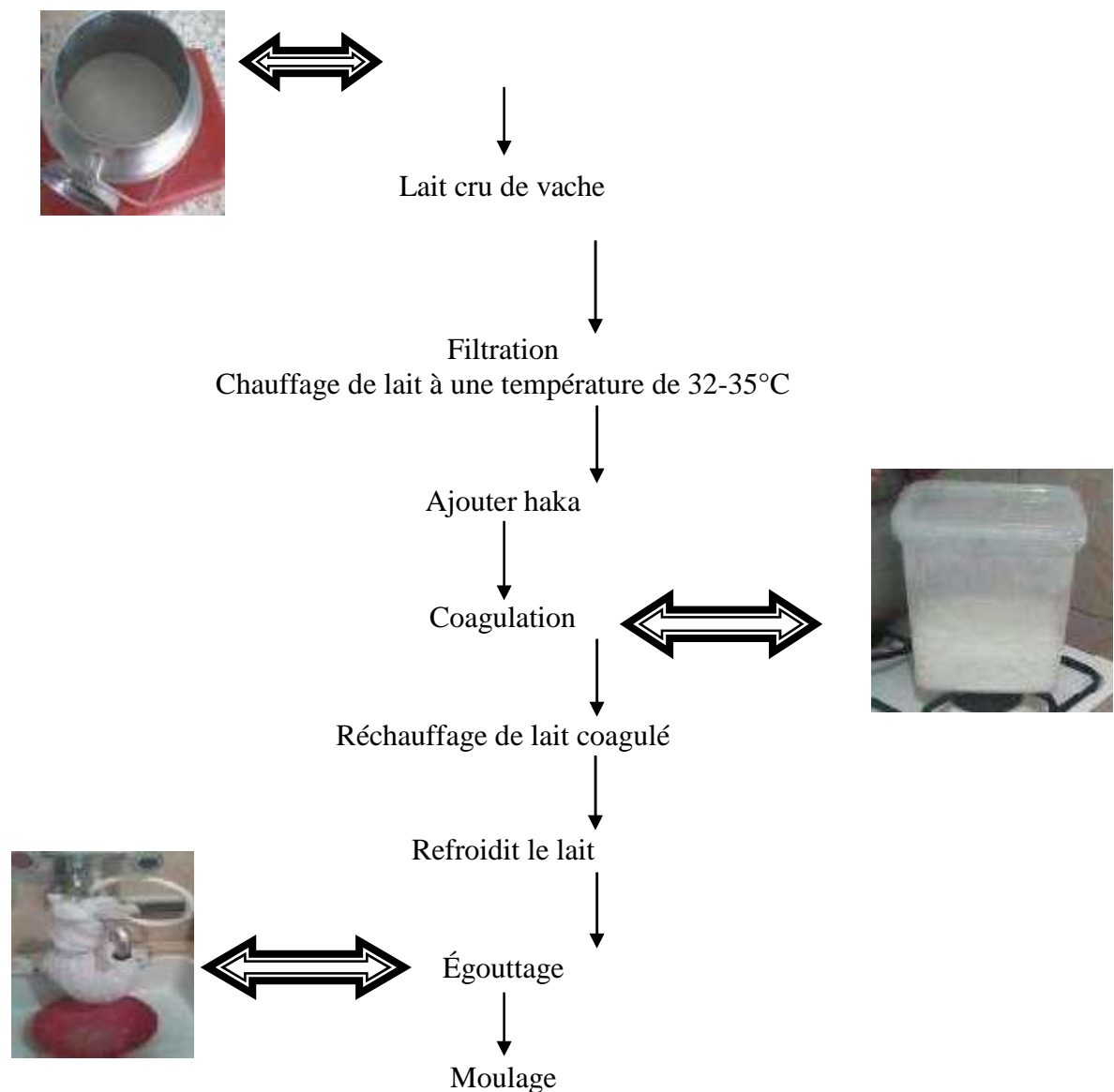


Figure 13 : Procède de fabrication de Jben de la région de yalal de la wilaya de Relizane.

Technologie semi-industrielle :

Certaines unités fromagères ont introduit des améliorations dans la préparation du jben pour augmenter les quantités produites et de réduire les durées de fabrication. Les améliorations apportées sont variables d'un producteur à un autre. Dans la plupart de ces ateliers de fabrication du fromage, il y a emploi de plus en plus de matériel et ustensiles laitiers modernes en matières plastiques ou en aluminium (cuve de coagulation, table spéciale d'égouttage, moules de différents tailles, système de chauffage du lait, incubateurs, réfrigérateurs,...). Le produit fini est conditionné le plus souvent dans un emballage en papier avant sa commercialisation (MECHAI, 2009).

La fabrication d'un fromage frais, selon les méthodes traditionnelles comprend trois étapes successives : la maturation, la coagulation et l'égouttage (Boudjaib, 2013).

La maturation :

C'est l'incubation du lait cru à température ambiante pendant un temps variable de façon à favoriser la multiplication d'une flore lactique qui va jouer un rôle important dans l'acidification du lait. Cette maturation peut être spontanée ou provoquée par adjonction de levains. Le recours à des levains artificiels du commerce n'est cependant pas toujours une nécessité absolue, car le fermier producteur de lait a lui-même la possibilité de cultiver un levain naturel à partir de la flore contenue dans son propre lait (BOUADJAIB, 2013).

La coagulation :

En technologie fromagère, on distingue donc deux types de coagulation : la coagulation lactique ou coagulation acide (voie fermentaire), et une coagulation présure (voie enzymatique). Ces deux modes ont une action simultanée sur le lait avec cependant une prédominance plus ou moins marquée de l'un ou l'autre selon que le fromager souhaite obtenir une pâte à caractère plus présure ou à caractère plus lactique (BENKERROUM et TAMIME, 2004).

La coagulation par présure :

Diverses enzymes protéolytiques ont la propriété de coaguler le lait, elles sont soit d'origine animale soit d'origine végétale (ficine, broméline), soit d'origine microbienne (enzymes de certaines moisissures ou bactéries). Les enzymes utilisées en fromagerie sont la présure, la pepsine et celle d'origine fongique (FAO, 1995).

La présure est utilisé surtout pour faciliter l'égouttage du fromage, on utilise des faibles doses de présure (1,5 à 5 mg par 100 l du lait) à température 15 à 20 °C. Le caillé se forme pendant 30-60 mn, la fin de la coagulation est une phase très courte qu'il faut

déterminer d'autant plus vite que la fabrication à un caractère présure, le temps de prise est le temps au cours duquel le lait perd sa fluidité et gagne sa viscosité (MAJDI, 2009).

Coagulation par acidification lactique :

Sous l'action des bactéries lactiques, le lait s'acidifie progressivement, l'acidification du lait peut conduire suivant les conditions, soit de caséine, soit à la formation d'un gel. Le lait ne coagule que le pH atteint des valeurs inférieures à 4.6 (Fredot, 2006).

L'égouttage :

Un des buts essentiels de cette opération est de régler la teneur en eau du fromage. Il permet l'élimination de la plus grande partie du sérum qui imprègne le coagulum. L'égouttage est amorcé dans des moules qui confèrent au fromage sa forme. La nature du gel influe sur la conduite de l'égouttage. Un gel lactique subit un égouttage spontané et le caillé a par conséquent une forte humidité. Cependant, un gel présure est un gel compact, solide ou l'égouttage ne peut avoir lieu qu'après certaines interventions telles des actions mécaniques de pression. Suivant le goût du fromager, le salage peut être fait. C'est une opération importante dans la fabrication des fromages. Elle a des effets multiples : elle améliore l'égouttage en le complétant, elle oriente et sélectionne le développement microbien et relève la saveur de la pâte (Benkerroum et Tammime 2004).

Ce type de fromage est très apprécié par les consommateurs et pourraient être promus à l'échelle nationale et internationale, si elle sera fabriquée sur une grande échelle en respectant leurs caractéristiques organoleptiques, car il a un goût salé, légèrement acide et agréables propriétés organoleptiques (Mennane et al, 2007).

Control de La qualité hygiène et sanitaire de fromage traditionnel algérienne « Le jben » :

Qualité :

Le contrôle passe par la maîtrise des risques de natures très diverses :

- Risques physico-chimiques
- Présence de métaux lourds dans les matières premières.
- Risques microbiologiques
- Présence de bactéries pathogènes : dans les matières premières, les usines, le matériel, le personnel, réfrigérateur du consommateur...
- Facteurs qui influencent le comportement des bactéries : température, pH, aw (activité de l'eau).
- La qualité peut être définie par plusieurs critères : La fiabilité, la disponibilité, la durabilité...etc.

Définition de la qualité :

C'est un ensemble de propriétés et caractéristique d'un produit ou service qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites (Larpent, 1997).

Mesure de la qualité :

La qualité se mesure à l'aide d'indicateurs. Par exemple ; le cout de retour en fabrication, le cout de l'échange d'un article, la perte de clientèle, le nombre de plaintes...etc.

Composantes de la qualité d'un produit alimentaires :

Règles des « 4S » : Sens-Service-Sécurité-Santé.

a. Sens :

✓ Qualité sensorielle :

- Odeur, saveur.
- Relation produite (image) chez le consommateur (Comportement) .

Santé :

✓ Qualité nutritionnelle :

- Aspect qualitatif et quantitatif.
- Composants.
- Equilibre.
- Facteur d'assimilation des composants.

Service :**✓ Qualité économique :**

- Conservation.
- Présentation.
- Stockage.
- Info consommateurs.
- Qualité/ prix.

d.Sécurité**✓ Qualité Hygiénique et toxicologie :**

- Bactériologique.
- Flore pathogène.
- Flore d'altération.
- Résidus et chimique
- Additifs
- Corps étrangers/ toxines.

Variable de qualité :

La qualité du lait concerne sa faculté de conservation et son aptitude à être transformé avec un bon rendement en déviés sains, savoureux et de haute valeur nutritionnelle (Wolter, 1997). La qualité du lait aura tendance à se baser sur des critères analytiques quantitatifs, le taux butyreux, le taux de contamination en microorganismes, ainsi que les inhibiteurs de croissance de la flore microbienne (Bamouh, 2006).

La qualité de jben :

La production du jben est basée actuellement sur l'emploi des méthodes artisanales et l'utilisation du lait cru, ce qui entraîne une irrégularité dans la composition physico- chimique

du jben. Les améliorations apportées, dernièrement, par certains producteurs ne font pas appel à des levains lactiques sélectionnés et isolés à partir du jben. Ceci conduit parfois à la production d'un jben de qualité sensorielle anormale.

La qualité hygiénique du jben : du commerce est souvent douteuse à cause de l'abondance des contaminations d'origine fécale et la présence, parfois, dans ce produit de micro- organismes pathogènes capables entraîné des toxi-infections alimentaires.

Ces différentes données et caractéristiques sont à l'origine d'une étude qui a visé l'amélioration qualitative du jben. Cette étude s'est basée sur la production du jben à partir du lait frais pasteurisé en utilisant un processus technologique standardisé à la fois simple et moderne et des ferments lactiques soigneusement sélectionnés. Les améliorations à obtenir concernent la qualité hygiénique du jben et sa composition physico-chimique. La régularisation de cette dernière doit permettre de définir pour le jben des normes et des méthodes appropriées de contrôle de la qualité

Étude analytique du jben

Qualité hygiénique :

L'obtention d'un fromage traditionnel propre et sain, des locaux propres, des conditions de récolte satisfaisantes et une conservation du lait cru à basse température jusqu'à la livraison au consommateur ou à la laitier pour empêcher le développement des microbes.

Les règles d'hygiène :

1. La compétence personnelle.
2. Hygiène des aliments.
3. L'hygiène des locaux du matériel.
4. Organisation du travail.

Qualité physico-chimiques

Certaines études analytiques se sont intéressées à la détermination de la composition du jben (Ennahdi, 1980; Hamama et Bayi, 1990).

Le jben est caractérisé par une acidité titrable relativement élevée (en moyenne 1,04% d'acide lactique) et un pH faible (4,2 en moyenne), ce qui témoigne de la présence d'une fermentation lactique active. La matière sèche totale du jben est, généralement, plus

importante dans le jben du nord (45,6%) que dans celui des régions centrales où cette valeur n'est que de 29,4% en moyenne. Cette différence est la conséquence de l'emploi du salage du fromage frais du nord.

Qualité microbiologiques :

Le jben comme tout autre produit fermenté est caractérisé par sa grande richesse en micro-organismes . La flore mésophile aérobie totale est très importante dans ce produit ($8,2 \cdot 10^8$ UFC/g). La microbiologie du jben est principalement dominée par la flore lactique.

Les trois groupes lactiques formant cette flore sont rencontrés à des proportions presque égales: $5,1 \cdot 10^8$ UFC/g de lactocoques; $3,2 \cdot 10^8$ UFC/g de lactobacilles et $2,6 \cdot 10^8$ UFC/g de leuconostocs. A l'inverse du jben des régions centrales, le taux des lactobacilles dans le jben du nord, est relativement plus important que celui des lactocoques. Cette différence est probablement due à l'étalement de la période de l'égouttage du jben du nord qui favorise, généralement, le développement des lactobacilles qui sont plus résistants à l'acidité que les lactocoques. Parmi les lactobacilles isolés du jben, on trouve surtout les deux variétés de l'espèce *Lactococcus lactis* (*L. lactis lactis* et *L. lactis diacetylactis*). *Lactobacillus casei casei* est prédominant parmi les lactobacilles et *Leuconostoc lactis* parmi les leuconostocs. De ce fait, les 4 espèces mentionnées ci-dessus peuvent donc être considérées comme les principales espèces responsables des caractéristiques sensorielles majeures du jben.

La flore fongique est particulièrement nombreuse dans le jben du nord ($9,4 \times 10^6$ UFC/g) contre seulement $3,0 \times 10^4$ UFC/g dans le jben des régions centrales. Cette richesse est liée à une exposition prolongée du jben du nord à l'air durant l'égouttage, ce qui favorise les contaminations par les spores de cette flore qui se développe, généralement bien, dans les produits fermentés.

Le processus de fermentation favorise également la multiplication de certaines bactéries de pollution, notamment les micro-organismes d'origine fécale Tels que les coliformes et les entérocoques. Le jben du nord contient beaucoup moins de coliformes ($2,0 \times 10^3$ UFC/g) que celui du centre ($4,3 \times 10^5$ UFC/g). Ceci est, probablement, en relation avec le salage du jben du nord qui est défavorable au développement des coliformes.

Le taux des entérocoques est sensiblement similaire dans les deux types de jben ($2,4 \times 10^5$ UFC/g en moyenne).

La présence d'une flore de contamination fécale parfois à des taux très importants dans le jben est révélatrice des conditions d'hygiène pratiquées dans les ateliers de préparation de ce produit.

La nature acide du jben n'est pas une garantie contre la présence des germes pathogènes d'origine entérique (*Salmonella; Yersinia enterocolitica*,...) ou cutanée (*Staphylococcus aureus*...) dans ce produit.

La contamination du jben par les germes pathogènes est souvent liée à l'utilisation du lait cru pour la préparation de ce produit et au non respect des règles élémentaires d'hygiène au cours de la fabrication et de la conservation du jben.

Qualité sanitaire de jeben :

La qualité sanitaire du produit fini « jeben » se base sur la numération des germes totaux (FTAM et coliformes totaux) , les germes indicateurs d'une contamination fécale qui sont les coliformes fécaux (souvent associés aux pathogènes tels que : *Salmonella* et *Shigella*), Streptocoques fécaux (ou Entérocoques), les germes indologènes, les germes indicateurs d'une contamination tellurique (sol) comme les anaérobies sulfite-réducteurs ainsi que la recherche des germes ubiquitaires et d'origine humaine ou animales comme *Staphylococcus aureus* (qui aussi toxigène)

Matériel

et

Méthodes

1 Objectif

Le présent travail a été réalisé au niveau du Laboratoire de Microbiologie Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Mostaganem Abd El Hamid Ibn Badis, durant la période Avril -Mai-Juin.

L'objectif de notre étude consiste à évaluer la qualité hygiénique et sanitaire de deux échantillons de fromage traditionnel (jben), commercialisés dans la région de Yalal la Willaya de Relizane et la Willaya d'El Bayadh. Et estimer leur flore microbienne.

2 Provenances des échantillons

Echantillonnage

Deux échantillons de fromage frais (jben) de vache ont été prélevés de fabricant-vendeur du fromage à des intervalles de temps différents soit un total de deux échantillons,.

les échantillons ont été récupérés dans des sachets stériles de prélèvement, environ 100g par sachet, puis transportés dans une glacière au laboratoire pour être analysés.



Figure 14: Echantillon de Jben la willaya d'El Bayadh.

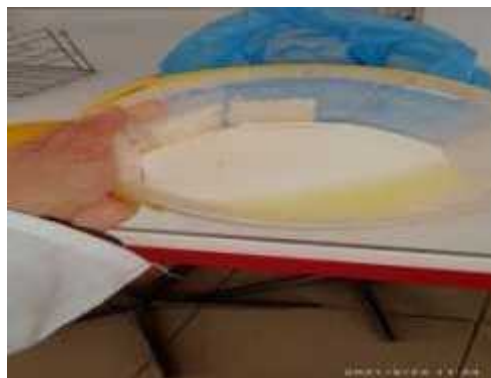


Figure 15 : Echantillon la région « YALAL » de la willaya de Relizane.

Tableau 10: Echantillons de Jben traditionnels collectés

L'échantillon	Région	Saison	Matière de producteur	Observation
Echantillon 01	d'El Bayadh	Printemps.	Lait de Vache	Matière molle et solide
Echantillon 02	La région de Yalal de la wilaya de Relizane .	Printemps.	Lait de vache.	Matière peu liquide.

Tableau 09 : Matériel, Verreries

Verreries et petit matériel	Appareillage
Béchers	Chauffe ballon
Boîtes pétri	Réfrigérateur
Flacons	Vortex
Spatule	Etuve
Tubes à essai	Bec bunsen
Pipettes graduées	Balance
Pipettes Pasteur	Autoclave
Micropipettes	Bain marie
Tubes à vis	Agitateur électrique

Milieux de culture :

Touts les milieux de culture utilisés dans cette étude étaient stérilisés par autoclavage en cycle humide 20min à 121°C VRBL, PCA, ROTH +LITSKY+VF+SELINITE DE SODIUM+ALUN DE FER.

3 Control microbiologiques sur le fromage traditionnel (jben)

Préparation de la solution mère et Préparation des dilutions décimales :

1 g de chaque échantillon pesés par une balance dans un sachet stérile, puis dissous et homogénéisés dans 9ml d'eau physiologique stérile à l'aide d'un vortex. Cette suspension correspond à la dilution 10^{-1} (ISO 6887).

On effectue des dilutions successives en prélevant 1 ml de la solution mère par une pipette, on l'ajoute à 9ml d'eau physiologique contenue dans un tube à essai (la dilution 10^{-2}). De la même façon, des dilutions décimales successives sont effectuées (jusqu'à 10^{-5}) (ISO 6887).

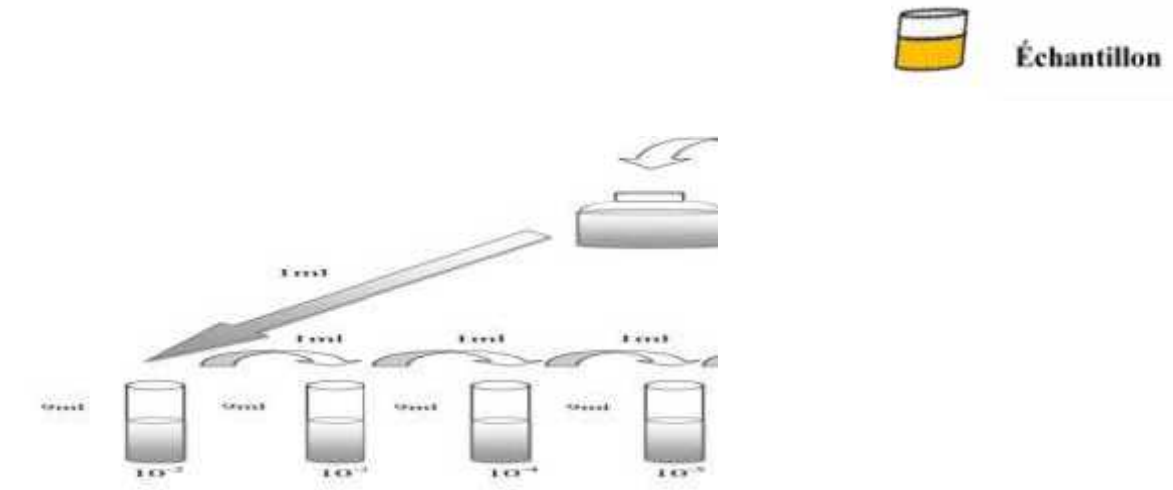


Figure 13 : La technique suivie pour Préparation des dilutions décimales à partir de la solution mère (Smaili et Rahmouni, 2015).

Ensemencement, incubation et dénombrement :

Les analyses microbiologiques ont consisté en dénombrement des coliformes totaux et thermo tolérants, et des *Clostridiuemes* et des *staphylococcies*. Les principales caractéristiques des analyses sont présentées dans le tableau 10.

Tableau 11: Milieux sélectifs et conditions d'incubation pour recherche des germes de contamination.

Germes recherché	Milieu de culture utilisé:	Type d'ensemencement	Conditions d'incubation	
			Températures	Temps
FTAM	Gélose PCA	Surface	37°C	72 Heures
<i>Coliformes Féceaux</i>	Gélose VRBL	Masse	44°C	24 à 48Heures
<i>Coliformes Totaux</i>	Gélose VRBL	Masse	37°C	24 à 48Heures
<i>Staphylococuses</i>	Chapmane	surface	37°C	24 à 48Heures
<i>Clostridium</i>	Gélose Vf	Repiquage	37°C	24 à 48 Heures

Dénombrement des colonies :

On retient les boîtes contenant de 15 à 300 colonies. Le dénombrement des colonies est réalisé selon la formule suivante : $N = c / (n_1 + 0,1n_2) d$

c : la somme des colonies de toutes les boîtes.

d : le facteur de dilution à partir duquel les premiers comptages ont été obtenus.

n₁ : nombre des boîtes positives de la première dilution.

n₂ : nombre des boîtes positives de la deuxième dilution.

4 Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux :

Coliformes totaux

Il s'agit d'ensemencer 1 mL de dilutions 10⁻³ et 10⁻⁵ dans la masse d'environ 20mL de gélose (PCA) puis faire des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de « 8 » pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose utilisée. en boîte pétri. Incubation à 37°C pendant 24-48h (Guiraud, 1998). L'opération se fait en double.

Coliformes fécaux :

Il s'agit d'ensemencer 01 mL de dilutions 10⁻³ et 10⁻⁵ à la surface de la gélose VRBL puis faire des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de « 8 » pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose utilisée. Après sa solidification. Incubation à 44°C pendant 24h (Guiraud, 1998). L'opération se fait en double.

Lecture

Les colonies se présentent sous forme lenticulaire en masse.

5 Recherche de spores de *Clostridium perfringens* :

Le milieu utilisé:

Gélose Viande Foie.

Intérêt:

Le milieu **Viande Foie** permet de déterminer le type respiratoire d'une bactérie, c'est-à-dire définir son comportement vis-à-vis du dioxygène.

Certaines bactéries ne peuvent vivre qu'en son absence, d'autres qu'en présence, d'autres encore sont indifférents.

Technique d'ensemencement :

Les tubes contenant les dilutions 10^{-1} et 10^{-2} seront soumis d'abord :

à un chauffage à **80°C** pendant **8 à 10 minutes**,

à un refroidissement immédiat sous l'eau de robinet, à partir de ces dilutions, porter aseptiquement 1 ml de chaque dilution en double dans deux tubes à vis stériles de 16 mm de diamètre, puis ajouter environ 15 ml de gélose Viande Foie prête à l'emploi, dans chaque tube. Laisser solidifier sur paillasse pendant 30 minutes.

Incubation :

Ces tubes seront ainsi incubés à 37°C pendant 16, 24 ou au plus tard 48 heures.

Lecture:

La première lecture doit se faire impérativement à 16 heures. Dans le cas où il n'y a pas de colonies caractéristiques, ré-incuber les tubes et effectuer une deuxième lecture au bout de 24 heures voire 48 heures.

6 Recherche des *Staphylococuses* :

Staphylococcus aureus est recherché sur milieu Chapman ensemencé à la surface avec 0.1 ml de la dilution, puis incubé à 37 °C pendant 24 h à 48h

7. Recherche des *Streptocoques fécaux* :

Les Streptocoques fécaux sont recherchés et dénombrés en milieu liquide par la technique du NPP (nombre le plus probable).

La technique fait appel à deux tests consécutifs à savoir le test de présomption réservé à la recherche des Streptocoques sur milieu de Rothe, et le test de confirmation réservé à la confirmation proprement dite sur milieu Litsky, des tubes positifs au niveau des tests de présomption.

Test de présomption

Préparer dans un portoir une série de tubes contenant le milieu sélectif de Rothe à raison de trois tubes par dilution.

À partir des dilutions décimales 10^{-3} à 10^{-5} , porter aseptiquement 1 ml dans chacun des trois tubes correspondant à une dilution donnée. Bien mélanger le milieu et l'inoculum.

Incubation

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Lecture

Sont considérés comme positifs les tubes présentant un trouble microbien, mais il n'y a aucun dénombrement à faire à ce niveau.

Test de confirmation ou test de Mac Kenzie :

Chaque tube de Rothe trouvé positif lors du test de présomption fera l'objet d'un repiquage dans un tube de milieu EVA Litsky.

Bien mélanger le milieu et l'inoculum.

Incubation :

L'incubation se fait à 37°C, pendant 24 heures.

Lecture :

Sont considérés comme positifs, les tubes présentant à la fois un trouble microbien et une pastille blanchâtre ou violette au fond du tube.

La lecture finale s'effectue également selon les prescriptions de la table de **Mac Grady** en tenant compte uniquement des tubes d'EVA Litsky positifs ou négatifs.

Résultats
et
Discussion

Analyses microbiologiques

1 Qualité hygiène et sanitaire

Flore totale aérobie mésophile (FTAM)

Les résultats de la FTAM sont présentés dans l'histogramme suivant

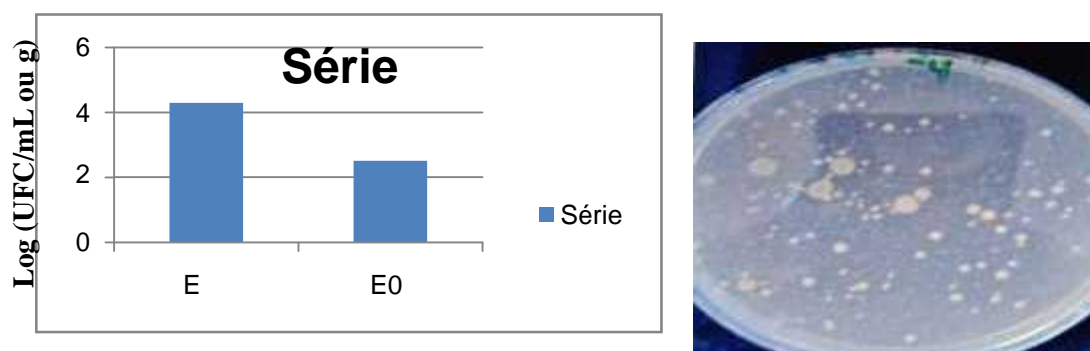


Figure 14 : Résultats de dénombrement de la flore totale aérobie mésophile sur PCA en Log (UFC/mL ou g) des différents échantillons.

Le dénombrement de la flore totale aérobie mésophile montre que le Jben de la willaya de Relizane possède une charge microbienne de $3 \cdot 10^6$ UFC/mL (Log=4,). Elle est inférieure à celle du lait de chèvre qui a une charge microbienne de $8,8 \cdot 10^6$ UFC/mL (Log=2.40,).

Selon (Jora, 1998), ces seuils de contaminations en flore totale dépassent la norme fixée à 10^5 UFC/mL. Ils sont également supérieurs aux charges maximales tolérées par les deux réglementations françaises et américaines qui sont respectivement de $5 \cdot 10^5$ UFC/mL et $3 \cdot 10^5$ UFC/mL (Alais, 1984).

Les coliformes:

Coliformes totaux (37°C) :

Les échantillons du jben analysés présentent une charge en coliformes avec une valeur minimale de $0,2 \cdot 10^2$ UFC/ml en atteignant les $2,5 \cdot 10^2$ UFC/ml (tableau 13).

La réglementation algérienne ne définit pas une norme pour cette flore. Pour cela, nous essayerons de comparer nos résultats à d'autres études similaires. Tous les échantillons présentent une contamination en ces germes



Figurer N14 : Colonies développées issues jben ensementer sur milieu PCA.

Tableau13 : Dénombrement de la coliformes Totaux dans les deux échantillons de jben analysés.

Échantillon :	Èche 01 : La région d'El Bayadh	Ech02 : La région de Relizane
Moyenne (germes / ml)	$5 \cdot 10^3$	$3,8 \cdot 10^3$

Discussion :

Dans le tableau (13) ont a présentés les résultats du dénombrement les germes de Coliformes totaux sur milieu solide (PCA) dans les deux échantillons de jben analysés. Le nombre de la moyenne (germes / ml) de la région d'El Bayadh possède une charge microbienne de $5 \cdot 10^7$ UFC/mL (Log=7.698.). Elle est supérieur à celle du Jben de la région de Relizane qui a une charge microbienne de $3,8 \cdot 10^3$ UFC/ ml (Log= 3.579).

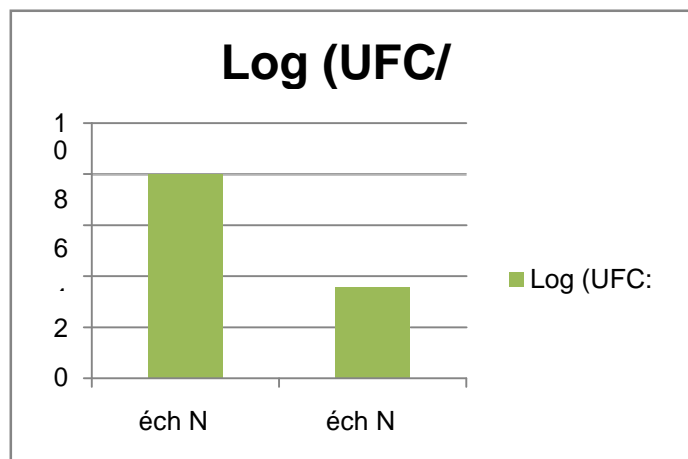


Figure N 15 : Comparaison du résultat de dénombrements les deux échantillons contrôler sur le milieu PCA.

L'augmentation enregistrée à traverses les graphiques dans le premier échantillon de la

willaya d'El Bayadh para port le douzième échantillon de la région de Yalal de la wilaya de Relizane est due à la grande activité des bactéries et cela est du à la matière première et au changement de température sur celle-ci.

Donc, la qualité hygiénique du jben par rapport à la norme nationale est non satisfaisante. Les valeurs observées sont plus élevées par rapport aux résultats reportés par (Mennane et al, (2007).

La présence des coliformes permet la mise en évidence d'une contamination fécale du jben qui constitue un facteur de mauvaise conservation ou d'accident de fabrication, et de juger l'état hygiénique d'un produit, même à des niveaux faibles, et aussi cette contamination était attribuée aux conditions non conformes de traite voire de collecte de lait de départ (Benhedane, 2012). L'influence de la saison sur les niveaux de coliformes dans le lait de vache, plus élevés en période chaude, à été démontré dans quelques études (Aleksieva et Krushev, 1981 ;Raynaud et al, 2005). Ce niveau, plus élevé peut être attribué à une colonisation plus importante des supports de la machine à traire par ces germes, comme cela à été montré par Falkenberg et al, (2006) ou par une prolifération plus importante dans les litières après déjection (Rendos et al, 1975).

Coliformes fécaux (44°C)

Aucun résultat positif n'a été enregistré pour le dénombrement des coliformes thermo tolérants.



Figurer 16: Résultat négative de dénombrement de la recherche des germes sur le milieu VRBL

L'absence des coliformes fécaux dans les autres échantillons est considérée comme un indice de bonne maitrise d'hygiène et de manipulation, donc les produits sont de qualité microbiologiquesatisfaisante.

Staphylocoques

Selon Dodd et Booth, (2000), le *staphylocoques aureus* est considéré comme une bactérie pathogène majeure, causant des intoxications alimentaires.

Les Staphylocoques recherchés et dénombrés sur gélose Chapman sont mentionnés dans la figure suivante :



Figure 17: Taux des Staphylocoques retrouvés dans les deux échantillons de « Jben ».

Interprétation :

L'analyse de nos échantillons a montré des valeurs importantes sur le milieu Baird Parker (5,27, 4,9, log₁₀ UFC/g), supérieures à la norme nationale, surtout échantillon de la willaya d'el bayadh, analysés. Nos résultats sont largement supérieurs à ceux obtenus par (Ghazi et Niar (2011) avec une moyenne de 2.10³ UFC/ml pour les échantillons du fromage au lait cru fabriqué dans la région d'El bayadh. Par contre,

La présence des staphylocoques dans le jben analysé le rend dangereux et non apte à la consommation surtout les staphylocoques à coagulase positive. Il est signalé que les entérotoxines peuvent être détectées quand le nombre de *S. aureus* atteint environ 10⁶ à 10⁷ germe/g. Dans les fromages au lait cru, cela reste exceptionnel, car même lorsque le niveau bactérien dépasse cette valeur, les conditions environnantes ne sont pas habituellement favorables à la toxinogénèse. Le type de fromage a également une importance (température et gradient de pH durant la fabrication, activité de la flore antagoniste), comme cela a été montré par Becila (2009).

Staphylococcus aureus est considéré comme une bactérie pathogène majeure, causant des infections mammaires, ces dernières s'accompagnent d'une augmentation de la perméabilité entre le compartiment sanguin et le lait qui a pour conséquence des modifications de la composition du lait (Rainard et Poutrel, 1993).

Les infections mammaires à staphylocoques représentent la principale source de

contamination du lait. D'autres sources de contaminations sont également à considérer tels que la machine à traire, elle peut en effet infecter 6 vaches qui suivent la traite d'une vache infectée, et enfin l'homme (Thieulon, 2005). Cette dernière contamination s'explique par les mauvaises conditions d'hygiène. En plus, c'est une indication de mal manipulation pendant la fabrication et au niveau des points de vendre, et elle est plus fréquente pendant la saison estivale.(Bouaziz, 2005) à montré que le nettoyage incomplet de la machine à traire permet la survie des agents pathogènes dans les gobelets trayeurs qui contamineraient le trayon en début de traite.

La présence de ces germes dans le lait peut s'expliquer par le non respect des règles d'hygiène générale. La recherche et le dénombrement des *staphylococcus aureus* est en rapport avec l'état de santé des vaches et les conditions hygiéniques de la traite.

Clostridium :

Ce genre de bactéries peut survivre au traitement thermique. S'ils sont présents en quantité suffisante dans le lait ou les produits laitiers, ils peuvent provoquer une détérioration ou une maladie en raison de production des toxines

L'absence de ce germe dans les échantillons analysés (Jben) indique l'absence de contamination.



Figurer N 18 : Résultats négative de la recherche des Clostrudiums.

Streptocoques fécaux :

Ce groupe n'est généralement pas considéré comme pathogène. Toutefois, leur recherche associée à celle des coliformes fécaux constitue un bon indice de contamination fécale. Les Streptocoques fécaux témoignent d'une contamination d'origine fécale ancienne tandis que les coliformes fécaux témoignent d'une contamination d'origine fécale récente.

L'absence des streptocoques fécaux dans les deux échantillons que la manipulation est faite dans des bonnes conditions d'hygiène.



Figure 20: Résultat négative de dénombrement des streptocoques

Conclusion

Conclusion :

La qualité a été évaluée, hygiène et sanitaire de jben. Ainsi l'échantillonnage est déterminé à partir de deux échantillons, Le premier de la willaya d'El bayadh et la deuxième de la willaya de Relizane pour mettre en évidence la qualité de les fromages traditionnelles algériennes fabriqués à partir du lait de vache cru . Nous avons contribué à l'analyse microbiologique pour faire une comparaison entre ces deux produits et connaître leur qualité sanitaire et bactériologique.

Les résultats obtenus ont montré que les échantillons analysés sont altérés par des coliformes totaux et thermo tolérants, ils contiennent aussi un nombre élevé de staphylocoques, ceci prouve que soit, le lait utilisé pour la fabrication du jben est contaminé au niveau des fermes (écuries et étable non lavé, animaux malades, machine à traire non nettoyé ect...) ou alors pendant la fabrication du produit où les règles d'hygiène ne sont pas respectées. et un résultat négatif pour les clostridiumes et les streptocoques.

On peut dire alors que nos échantillons sont classés parmi les produits à risque pour la consommation à cause de ces qualités hygiéniques non satisfaisantes.

Ainsi nous recommandons l'arrêt de commercialisation de ce produit jusqu'à l'amélioration des procédés de fabrication en appliquant des mesures d'hygiène

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

A

Alais 1984 - Science de lait : principes des techniques laitières. 4ème édition. Sepaic. Paris, 814 p.

Abid2015 - Étude de l'activité antimicrobienne des souches de bactéries lactiques isolées d'un produit laitier traditionnel Algérien «Jben ». Mémoire de master, Univ. Abou Bekr Belkaid, Tlemcen .

Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R. (2002). Composition, propriétés physico-chimiques, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait. *In* Science et Technologie du lait. Transformation du lait. Edition: Ecole polytechnique de Montréal. PP: 1- 6.

Audigie C.I., Figarella J., Zonszain F. (1984). Manipulation d'analyse biochimique. Edition : DOIN, Paris. P:264.

Avesard. (1980). Les laits reconstitués. Edition: APRIA. Paris. PP: 36 - 62.

Abdellaziz et Aitkaei , 1992- Contribution à l'étude physico-chimique et microbiologique d'un fromage traditionnel algérien fabriqué à partir du lait de chèvre le "*Djben*". Mémoire d'ingénieur d'état, Institut national agronomique d'El Harrach, Alger, 67 p

Ababsa , 2012 - Recherche de bactériocines produites par les bactéries lactiques du lait. Mémoire de Magister, Univ. Ferhat Abbas, Sétif.

Achemchem et al 2004 - Purification et caractérisation d'une bactériocine anti-*Listeria* produite par *Enterococcus faecium* isolé à partir de lait cru de chèvre, Univ. Abdelmalek Essaadi, 384p.

B

Bendimerad.N., 2013- Caractérisation phénotypique technologique et moléculaire D'isolats de bactéries lactiques de laits crus recueillis dans les régions de l'Ouest Algérien. Essai de fabrication de fromage frais type «Jben».Thèse de Doctorat, Univ. Tlemcen, 05p.

BENYAHIA F., 2013- Extraction de la pepsine et utilisation dans la coagulation du lait en vue d'une valorisation des proventricules de volailles au profit de la filière lait en Algérie. Thèse de doctorat, Univ. Constantine.

BENHEDANE N., 2012- Qualité microbiologique du lait cru destinée à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'est. Mémoire de magister, Univ. Mentouri , Constantine, 13-14p.

Bouadjaib., 2013- Etude physico chimique du produit laitier traditionnel du Sud algérien

«*Jben*» recherche du pouvoir antimicrobien des bactéries lactiques. Mémoire de Master, Univ. Tlemcen, 80p.

Bourgeois.(2013). Contrôle microbiologique. In Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires. Edition : Tec et Doc, Lavoisier et Apria Paris. PP: 33 - 35

Bencharif A., 2001- Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: états des lieux et problématiques. Options Méditerranéennes Série B. Etudes et Recherches 25- 45 p.

Belbeldi A., 2013- Contribution à la caractérisation du fromage Bouhezza : contenu lipidique et vitamines. Mémoire de Magister, Univ, Mentouri , Constantine, 190p.

D

Daoudi.A., 2006- Qualité d'un fromage local de bas de lait de chèvre. Mémoire de Magister, Univ. Hassiba ben-Bouali, Chlef.

Djoughri et Madani 2015, Doubeuf, 1996,Djeddi et Chabane 2014 Les bactéries lactiques en alimentation rôle biotechnologique et activité antimicrobiens . Mémoire de Licence, Univ. Chikh Larbi Tebessi, Tébessa.

Djohari et Madani 2015 Etude microbiologique d'un produit laitier fermenté traditionnel (*Jben*) : isolement et identification des bactéries lactiques. Mémoire de Master, Univ. Ouargla, Algérie, 05 p.

E

Essaalhi , 2002 Relation entre les systèmes de production bovine et les caractéristiques du lait. Mémoire d'ingénieurs, Institut Agronomique et vétérinaire. Hasan II, Rabat ,104p.

F

FAO 1998 Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO Alimentation et nutrition n°28.

FREDOT., 2006- Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la Diététique. Tec et Doc, Lavoisier, 397 p.

G

Goursoud 1985 Composition et propriétés physico-chimique, dans Luquet F.M 1985 Lait se produits laitiers(vach, brebis, chèvre) .Tomel

Gonzalez et al., 2007- In Bouadjani W.,2009-Action de la flore lactique sur les bactéries contamination. Mémoire d'ingénieur, Univ. Tlemcen, 73 p.

Guiraud. J., 2003- Microbiologie Alimentaire. Ed. Dunod, Paris, 136-139p

H

Hamama A., 1989- Qualité bactériologique des fromages frais marocains. Options Méditerranéennes, Maroc, 223-227p.

Hassan.N., Joseph.F., Frank., Karsten. B., Qvist., 2002- Direct observation of bacterial exopolysaccharides in dairy products using confocal scanning laser microscopy. Journal of Dairy Science 85 (7): 1705-1708p.

Harrouz et Oulad Hadj.Y., 2007-la filière lait vers une nouvelle dimension de développement dans la vallée du M Zab et Metlili .Mémoire Ing, Itas, Ouargla, 108p

J

Jeanet.R., Croguennec.T., Schuck.P. et Brule. G., 2007- Science des aliments-technologie des produits alimentaires tec et doc, Lavoisier, 17 p.

K

Kabir. A., 2015- Contrainte de la production laitière en Algérie et Evaluation de la qualité des laits dans l'industrie laitière (Constats et perspective). Thèse de doctorat, Univ. Ahmed Ben Bella, Oran.

Khater. I et Ghefar.M., 2017- Dénombrement et caractérisation de la flore lactique et la flore de contamination du « jben » traditionnel fabriqué par des coagulants de nature végétale. Mémoire de MASTER, UNIV. Abou Beker Belkaid, Tlemcen, 15p.

Kihel.M., 1996- Etude de la production du dioxyde de carbone par leuconostocmesenteroides élément d'application en technologie fromagère type fromage bleu. Thèse de docteur d'état, Univ. Es-senia, Oran.

Kouame. S., 2013- Contribution à la gestion des risques de contamination microbienne et diversité génotypique des espèces du genre Bifidobacterium isolées de la chaîne de production du lait local à Abidjan. Thèse de doctorat, Univ. Nangui Abrogoua

L

Luquet 1985 , Leyou. B et Bouguetaib.H., 2014- Evaluation de la qualité de lait de vache à partir de la qualité physico- chimique de l'eau d'abreuvement. Diplôme D'ingénieur d'état, Univ. Abou Baker Belkaid, Tlemcen.

Larpen 1997 Microbiologie alimentaire. Tec et doc, Lavoisier, Paris, 10-27p

Lait hiet 2011 Microflore du lait cru. Institut de l'Elevage, RMT filières fromagères valorisant leur terroir, 11p.

Lahssaoui 2009- Etude de procédé de fabrication d'un fromage traditionnel (klila).

Mémoire d'Ingénieur, Univ. El Hadj Lakhdar, Batna

Leksir et Hemma Contribution à la caractérisation du *Klila*, un fromage traditionnel de l'est de l'Algérie. Univ. 8 Mai 1945, Guelma

Luquet et Corrieu 2005 Bactéries lactiques et pro biotiques. *Acta Endoscopica*, 376-376p.

M

Menard. J., Roussel.P., Masselin.S., Puthod.R., Hetreau.T., Foret A., Houssin.B., Aracil.C., Guenic.M., 2004- Contamination bactérienne d'une litière de stabulation libre paillée: effet de la fréquence de paillage et proposition d'une méthode pour son évaluation. In: Rencontres sur les Recherches autour des Ruminants. Institut de l'Elevage –INRA, Paris, 11 : 333p.

Meketichi. Z., 2003- Qualité physicochimique et bactériologique d'un fromage traditionnel (Bouhezza). Mémoire d'ingénieur, Dept Agronomie, Univ. Batna.

Mecha. A., 2009- Isolement, caractérisation et purification de bactériocines produites par des bactéries lactiques autochtones : études physiologiques et biochimiques. Thèse de doctorat, Univ. Badji Mokhtar, Annaba, 63-66p.

Majdi. A., 2009- les fromages AOP et IGP, in Séminaire sur les fromages AOP et IGP. Ingénieur agronomie, 88p.

Mennane.Z., Khedid.K., Zinedine. A., Lagzouli. M., Ouhssine.M., Elyachioui. M., 2007- Microbial Characteristics of Klila and Jben Traditionnal Moroccan Cheese from Raw Cow's Milk. *World Journal of Dairy and Food Sciences*, 23-27p

N

Nouani.A., Daga.S., Alzouma. A., Penninckx.M., 2010- Characterization and cheese-making properties of rennet-like enzyme produced by a local Algerian isolate of *Aspergillus niger*. *Food biotechnology*, 24(3), 258-269p.

O

Ouadghiri.M., 2009- Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés « lben » et « jben » d'origine marocaine. Thèse de doctorat, Univ. Mohammed V – agdal faculté des sciences ,Rabat, 26-28p.

Oucherif.K., Sellema.M., 2015- Etude des substances Antimicrobiennes (type bactériocine) des bactéries lactiques isolées à partir d'un produit laitier fermenté traditionnel (J'ben). Mémoire de Master, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla.

P

Poznanski.E., Cavazza.A., Cappa.F., Cocconcelli.p., 2004- Indigenous raw milk micro biota influences the bacterial development in traditional cheese from an alpine natural park. International journal of food microbiology, 92(2), 141-151p.

R

Ray 1951

Rezgui.B et Zoghlami.T., 2014- Etude des propriétés technologiques et probiotiques des souches de bactéries lactiques autochtones isolées de produits laitiers fermentés en Algérie. Mémoire de Master, Univ. Tébessa, 14-20p.

S

Striet 2008 - Influence des conditions de récolte et de concentration sur l'état physiologique et la cryotolérance de *Lactobacillus delbrueckii sub sp. bulgaricus*. Thèse de Doctorat, 223p.

T

Torm 2010 Diversité des flores microbiennes du lait cru de chèvre et facteurs de variabilité. Thèse en vue de doctorat, Univ. Toulouse, 238 p.

Tohe 1980 Tolle. A., 1980- The microflora of the udder. Bull. Int. Dairy Fed, 120: 4-10p.

Tchamba 2007 Tabak.S et Bensoltane.A., 2011- Nature et Technologie. L'activité antagoniste des bactéries lactiques (*Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum* et *Lactobacillus bulgaricus*) vis-à-vis de la souche *Helicobacter pylori* responsable des maladies gastroduodénales. Univ. Ahmed Ben Bella, Oran, 71p.

V

Vignola.C., Michel.J., Paquin.P., 2002- Science et technologie du lait: transformation du lait. Ed. Lavoisier, Paris.

Z

Zaizi.O., 2002- Caractérisation du fromage traditionnel bouhezza, caractérisation physicochimique et microbiologique. Mémoire d'ingénieur INATAA, Constantine, Algérie. 51 p.

Ziani .R., Gattout.T., 2008- Mise au point des activités antimicrobiennes des bactéries lactiques bactériocinogènes dans le fromage artisanal de type Jben de la Wilaya de Tébessa. Mémoire de Master, Université de Tébessa, 11p.

Annexe

Annexe

Composition des milieux de cultures

Milieu Chapman

Ingrédients	Composition
Peptone	20g
Chlorure de sodium	5g
Phosphate disodique	9g
Phosphate mono potassique	1,5g
pH	7,2

Milieu VF (viande foie)

Ingrédients	Composition
Extrait viande foie	30g
Glucose	2g
Amidon	2g
Glucose	12g

Ajouter avant l'emploi par tube de milieu a 45°C du sulfate de sodium a 5% et 4 gouttes de alunde Fer 5% stérilisés par filtration ou 10 mn d'ébullition.

Milieu PCA(Plaate Count Agar)

Ingrédients	Composition
Tryptone	5g
Extrait de levure	2.5g
Gélose(Agar)	9g
Eau distillée	Adm3
Glucose	4g

Bouillon BLBVB (Bouillon lactosé bilié au vert brillant) .

Ingrédients	Composition
Lactose	10g
Peptone	10g
Bile déshydratée	20g
Vert brillant à 1%	1,3g
Eau distillée q.s.p.	1000ml

Milieu ROTHE (S/C) (bouillon glucose à l'azide de sodium)

Ingrédients	Composition
Tryptone	20g
Glucose	5g
Chlorure de sodium	5g
Phosphate di potassique	2,7g
Phosphate monopotassique	2,7g
Azohydrate de sodium	0,2g
Eau distillée	1000 ml

pH 7,2 Autoclaver à 121 °C pendant 20 mn

• **Milieu EVA Litsky (bouillon glucosé à l'éthyle violet et azide de sodium)**

Composition	Ingrédient
Tryptone	20g
Glucose	5g
Chlorure de sodium	5g
Phosphate di potassique	5g
Phosphate monopotassique	2,7g
Azohydrate de sodium	0,3g

Eau distillée 1000 ml Solution à 0,01 g d'éthyle Violet dans 100 ml d'H₂O 5 ml pH 7,2
Autoclaver r à 121 °C pendant 20 mn