

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة عوار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Microbiologie Appliquée

THEME

**Qualité hygiénique et sanitaire du fromage frais de type J'ben mis sur le
marché de la ville de Laghouat.**

Présenté par:

MAHI Oum Elkhir

MHAMEDDI Nassira

Devant le jury composé de :

Président:	BENCHIKH Imen	MCA	Université de Laghouat
Examineur:	BOUSSOUSSA Hadjer	MCA	Université de Laghouat
Rapporteur :	BOUNOUALA Fatima Zohra	MCB	Université de Laghouat

Soutenu publiquement le :22/06/2023

Année Universitaire : 2022/2023

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 notre encadreur

Mme FATIMA ZOHRA BOUNOUALA 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 BENCHIKH IMEN et Mme BOUSSOUSSA HADJER

d'avoir accepté d'évaluer ce travail

*On tient à remercier le staff du laboratoire vétérinaire de Laghouat
de nous avoir suivis tout au long de stage.*

*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.*

Merci beaucoup

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À mes très chers à mon cœur

À ma mère et mon père , leur amour , sacrifice , patiences ,soutien moral et matériel depuis mon enfance

À mon cher père et frère , leur amour , sacrifice , il reste toujours dans mon cœur

À mes 2 chères sœurs dans ma vie ... MARWA et FAIZA

À mes 3 chères frère dans ma vie ... MOSTAFA,
YASSINE et KARIM

Merci Mr. BOUMEDIENE NOUAI tous nos remerciements et respect

À qui m'a soutenu pendant mes études , m'encouragé et qui est près

Et mes plus

adorables amies pendant mon cursus universitaires À toute ma famille

À tous ce qui ont participé dans le succès de ce travail.

Merci beaucoup

Nassira

Dédicace

Avec l'aide de Dieu, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie À :

A MES TRÈS CHERS PARENTS :

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon grand amour Ma chère mère

*A la femme de ma vie, mon âme et ma joie, la flamme de mon cœur

Mon soutien moral et celle qui s'est toujours sacrifiée pour me voir

Réussir, que dieu te garde pour moi, Mon cher père *qui m'a beaucoup aidé avec

son soutien tout

Au long de mes études, que dieu te garde pour moi

*Mes deux adorables sœurs Gamira et Saadia

*Mes trésors frères benyousef ,Mohammed ,Abdelkader et Saadi

Aux chers sur mon cœur : allaa et Abderahim et ihsane

,frahe et Adam, A Tout ma famille

Je souhaite que vous restiez toujours près de moi et que DIEU vous protège et vous

donne bonne santé.

A Ma Binôme Nassira

A tout ma promotion de microbiologie .

Qum El Khir

Résumé

Dans toutes les régions de l'Algérie, plusieurs types de fromages sont issus des transformations du lait cru de chèvre, de vache ou de brebis par des méthodes traditionnelles. Parmi les préparations laitières traditionnelles algériennes le « J'ben » qui est fabriqué dans plusieurs régions du pays par différentes méthodes et il est même commercialisé. Ainsi nous nous sommes intéressé à étudier ce type de fromage par des analyses microbiologiques.

Dans ce travail nous avons étudié la qualité microbiologique de trois échantillons du J'ben commercialisés dans la ville de Laghouat. Les analyses microbiologiques montrent que tous les échantillons sont contaminés par *E.coli* avec un taux acceptable, et ne contiennent aucun germe pathogène tel que : *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* et *Listeria monocytogenes*.

Donc nos échantillons de J'ben ont montrés des caractéristiques microbiologiques conformes aux normes nationales. Cette conformité rend le produit fini de très bonne qualité hygiénique et sanitaire et ils ne constituent aucun risque sur la santé du consommateur.

Mots clés : J'ben, analyse microbiologique, qualité hygiénique, qualité sanitaire, flore de contamination, flore pathogène.

Abstract

In all regions of Algeria, several types of cheese are made from processing raw goat, cow or sheep milk using traditional methods. Among the traditional Algerian dairy preparations the "J'ben" which is manufactured in several regions of the country by different methods and is even marketed. So we were interested in studying this type of cheese by microbiological analysis.

In this work we studied the microbiological quality of three samples of J'ben marketed in Laghouat city. Microbiological analyzes show that all samples are contaminated with *E.coli* with an acceptable level, and do not contain any pathogenic germs such as: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* and *Listeria monocytogenes*.

So our samples from J'ben showed microbiological characteristics in accordance with national standards. This conformity makes the finished product of very good hygienic and sanitary quality and they do not constitute any risk to the health of the consumer.

Keywords: J'ben, microbiological analysis, hygienic quality, sanitary quality, contamination flora, pathogenic flora.

Tables des Matières

Liste des abréviations	i
Liste des figures.....	ii
Liste des tableaux.....	iii
Introduction	1
Chapitre 01 : Synthèse bibliographique	
1. Généralités sur le Fromage	3
1.1. Définition du Fromage.....	3
1.2. Etapes de fabrication du fromage	3
1.3. Classification de fromage.....	4
1.3.1. Classification selon FAO/OMS.....	4
1.3.2. Classification selon la fabrication.....	5
1.3.2.1. Fromages frais.....	5
1.3.2.2. Fromages à pâte molle.....	6
1.3.2.3. Fromage pâte molle à croute fleurée.....	6
1.3.2.4. Fromage pâte molle à croute lavée.....	7
1.3.2.5. Fromages à pâte persillée.....	7
1.3.2.6. Fromages à pâte pressée.....	8
1.3.2.7. Fromage à pâte pressée cuite.....	9
1.3.2.8. Fromage à pâte pressée non cuite.....	9
1.3.3. Classification selon l'affinage.....	10
1.3.3.1. Fromage affiné.....	10
1.3.3.2. Fromage affiné aux moisissures.....	11
1.3.3.3. Fromage non affiné	12
1.4. La composition du fromage.....	12

2. Fromage traditionnel de type Jben	12
2.1. Définition.....	13
2.2. Les caractéristiques physiques et chimiques du jben ان.....	14
2.3. Microflore de Jben.....	15
2.3.1. Les Bactéries lactiques.....	16
2.3.2. La flore d'altération.....	17
2.3.2.1. Les coliformes fécaux	17
2.3.2.2. Levures et moisissures.....	17
2.3.3. La flore pathogène.....	17
2.3.3.1. <i>Listeria</i>	17
2.3.3.2. Salmonelles.....	18
2.3.3.3. Staphylocoques.....	18
2.3.3.4. <i>Clostridium</i>	18
2.4. Fabrication de Jben.....	18
2.4.1. Technologie traditionnelle.....	18
2.4.2. Technologie semi-traditionnelle.....	21
A. La maturation	21
B. La coagulation	21
C. L'égouttage	22
2.5. Quelques exemples des fromages traditionnels en Algérie	22
1.5.1. Klila.....	22
1.5.2. Bouhezza.....	23
1.5.3. Kémaria.....	24
1.5.4. Takammart.....	24
1.5.5. Aoules.....	25
1.5.6. Méchouna.....	25
2.6. Risques associés à la consommation des produits laitiers traditionnelles.....	26
2.7. Qualité hygiénique du Jben.....	26
2.8. Qualité sanitaire du Jben.....	27
Chapitre02:Matériels et Méthodes	28
1.1. Matériel.....	28

1.2. Méthode d'analyse microbiologique.....	29
1.2.1. Préparation de la suspension mère.....	30
1.2.2. Préparation des dilutions décimales.....	30
1.3. Recherche et dénombrement des germes de contaminations	31
1.3.1. Recherche et dénombrement des <i>Escherichia coli</i>	32
1.3.2. Recherche et dénombrement des <i>Staphylococcus</i> à coagulase positive.....	32
1.3.3. Recherche et dénombrement des <i>Salmonella</i>	33
1.3.4. Recherche et dénombrement de <i>Listeria monocytogene</i>	34
Chapitre 03 : Résultats et Discussions	35
1. Résultats de la recherche et le dénombrement d' <i>Escherichia coli</i>	35
2. Résultats de la recherche et le dénombrement de <i>Staphylococcus</i> à coagulase positive.....	36
3. Résultats de la recherche de <i>Salmonella</i>	37
4. Résultats de la recherche de <i>Listeria monocytogenes</i>	38
Conclusions	39
Références bibliographiques	40
Annexe	46

Liste des abréviations:

ALOA : Agar listeria according to ottaviani and agosti

Bp : Baird-Parker

E.coli : *Escherichia coli*

FAO : Organisation pour L'alimentation et L'agriculture (Food and Agriculture organisation)

G : Gram

JORA : Journal Officiel République Algérienne.

Kcal : Kilocalorie

L. monocytogenes : *Listeria monocytogenes*

Mg : Milligram

MGES : Pourcentage de la matière grasse dans l'extrait

OMS : Organisation Mondiale de la santé

PH : Potentiel d'hydrogène

S : *Staphylococcus*

TEFD : Pourcentage de la teneur en eau dans le fromage dégraissé

UFC : Unités Formant Colonies

UI : Unités International

VRBL : Gélose Lactosée Biliée Cristal Violet et au Rouge Neutre

Liste des figures :

Figure 01 : Fromage à pâte molle	6
Figure 02 : Fromage pâte molle à croûte fleurie.....	7
Figure 03 : Fromage pâte molle à croûte lavée	7
Figure04 : Fromage à pâte persillée.....	8
Figure 05 : Fromage à pâte pressée	9
Figure 06 : Fromage à pâte pressée cuite	9
Figure 07 : Fromage à pâte pressée non cuite	10
Figure 08 : Fromage affiné.....	11
Figure 09 : Fromage affiné aux moisissure.....	11
Figure 10 : Jben traditionn.....	14
Figure 11 : Illustration schématique pour la fabrication de produits laitiers fermentés traditionnels	20
Figure 12 : Fromage extra –dur klila.....	23
Figure 13 : Fromage Bouhezza.....	24
Figure 14 : Fromage Méchouna	25
Figure 15 : Échantillon de j’ben commercialisé dans le cartier maamoura.....	26
Figure 16 : Échantillon de j’ben commercialisé dans le cartier Elwahate.....	26
Figure 17 : Échantillon de j’ben commercialisé dans le cartier El wiaam.....	27
Figure 18 : Préparation de la solution mère à partir du J’ben.....	27
Figure 19 : Étapes d’enrichissement dans le but d’isoler des Salmonelles.....	31
Figure 20 : L’isolement des Salmonelles sur milieu Hektoen.....	32
Figure 21 : Résultat de la recherche d’Escherichia coli sur milieu VRBL.....	34
Figure 22 : Résultats de recherche de <i>Staphylococcus</i> sur milieu Baird Parker.....	35
Figure 23 : Résultats de recherche de <i>Staphylococcus</i> sur milieu Chapman.....	36
Figure 24 : Résultats de la recherche des <i>Salmonella</i> dans le J’ben sur le milieu HEKTOEN.....	37
Figure 25 : Résultat de la recherche de <i>Listeria</i> sur milieu ALOA.....	38

Liste des tableaux :

Tableau 01 : Classification du fromage en fonction de la consistance, de la teneur en Matière grasse et des principales caractéristiques d'affinage.....	5
Tableau 02 : Composition moyenne pour 100 g de fromage.....	13
Tableau 03 : Composition de jben	15
Tableau 04 : Valeurs moyennes des principaux paramètres chimiques du jben (100g)	16
Tableau 05 : Profil microbiologique de j'ben nombre de germe	25
Tableau 06 : Appareillages, Verreries et petit matériel utilisés.....	28
Tableau07 : Caractéristiques des analyses microbiologiques effectuées sur les trois Échantillons de Fromage frais de type J'ben.....	33
Tableau 08 : Résultat de la recherche et le dénombrement des principales flores microbiennes Dans les trois échantillons de Jben.....	33

Introduction

Introduction

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 fabrication des fromages semble la solution idéale pour améliorer la qualité sensorielle des produits laitiers et assurer une source de protéine d'origine animale.

La transformation du lait en produits laitiers traditionnels algériens, tels que Raib, Lben et J'ben est réalisée via une fermentation spontanée sans l'ajout d'une entrée sélectionnée (**Bouadjaib, 2013**).

En Algérie, au moins dix types de fromages traditionnels sont produits dans tout le territoire algérien, la majeure partie de ces produits appartient à la catégorie des fromages frais. Les plus connus sont seulement ceux portant les dénominations «jben» et « Klila » (**Hallel, 2001**).

Le J'ben est un fromage produite selon un protocole traditionnel à partir de lait cru de vache, de chèvre ou bien de brebis qui comprend la coagulation du lait en utilisant la présure végétale. Ce type de fromage sont très estimé par les consommateurs et pourrait être promu à l'échelle nationale et internationale, si elle sera fabriquée à grande échelle en respectant leurs caractéristiques organoleptiques agréables, car il a un goût légèrement acide et des propriétés organoleptiques agréable (**Mennane et al, 2007**).

Tous les produits finis, doivent subir des analyses microbiologiques, avant l'autorisation de leur commercialisation, dans ce contexte que s'inscrit ce présent travail.

Introduction

L'objectif principal de cette étude est d'effectuer une analyse microbiologique sur des échantillons de fromage frais de type « J'ben » issu de lait de vache cru, récoltés de quelques points de vente dans la ville de Laghouat, et la recherche de la propreté et la qualité hygiénique et sanitaire et d'évaluer le degré de sa contamination microbiologique.

L'étude réalisée est scindée en deux parties : Une partie bibliographique sur les fromages et la microflore du J'ben, une partie expérimentale dans laquelle les techniques utilisées pour l'appréciation de la qualité microbiologique du J'ben, sont décrites, puis es résultats obtenus sont représentés et discutés.

Chapitre 01 :
Synthèse bibliographique

1. Généralité sur le fromage

1.1. Définition du fromage

Selon la norme *Codex alimentarius* (**Codex Standard 283-1978**), le fromage est le produit affiné ou non affiné, de consistance molle ou semi-dure, dure ou extra-dur et dans lequel le rapport protéines de lactosérum-caséines ne dépasse pas celui du lait. On obtient le fromage par plusieurs étapes de fabrication, mais la principale étape est la coagulation, soit complète ou partielle du lait, cette coagulation peut être sous l'action d'enzymes coagulants (présure) ou d'autres agents coagulants, suivi de l'égouttage qui est dans le but d'éliminer le lactosérum résultant de cette coagulation (**Carole, 2002**).

1.2. Les principales étapes de la fabrication des fromages

La fabrication de fromage comporte en général 3 étapes (**Eck et Gillis, 1997**).

1.2.1. Coagulation du lait

Modification physicochimique des micelles de caséine sous l'action d'enzyme protéolytique et (ou) d'acide lactique, elles entraînent la formation d'un réseau protéique tridimensionnel appelé coagulum ou gel (**Eck, 1990**).

1.2.2. L'égouttage

Séparation d'une partie du lactosérum, après rupture du mécanisme du coagulum, par moulage et, dans certain cas, pression ; il conduit à l'obtention du caillé (**Mahaut et al., 2000**).

1.2.3. Le Salage

Le salage représente une étape importante non seulement pour la formation de la croûte et le goût salé des fromages affinés, mais aussi parce qu'il conditionne la phase d'affinage en intervenant sur l'activité de l'eau des fromages qui régit les développements microbiens et enzymatiques, principaux agents de l'affinage (**Riahi, 2006**).

En fin de salage, le sel se trouve concentré dans les couches superficielles du fromage et migre jusqu'au cœur du fromage (en raison d'un gradient de concentration) pendant l'affinage.

Les cinétiques de transfert du sel au moment du saumurage sont dépendantes de la perméabilité, du rapport surface/volume et du pH du caillé, et également de la température et de l'agitation de la saumure (**Mahaut et al., 2000**).

1.2.4. L'affinage

C'est la dernière étape de la fabrication du fromage, l'affinage correspond à une digestion enzymatique des constituants du caillé pour donner au fromage une texture et une saveur caractéristique et unique selon le type du fromage élaboré (**Jeant *et al.*, 2007**), C'est une étape complexe qui compte trois phénomènes biochimiques ; la fermentation du lactose, l'hydrolyse de la matière grasse et la dégradation des protéines (**Mietton, 1995**). Généralement, beaucoup d'enzymes et de substrats peuvent intervenir à l'affinage, on les appelle agents d'affinage.

1.3. Classification de fromage

Vu les divers caractéristiques du fromage, les spécialistes ont défini plusieurs classifications, Nous avons :

1.3.1. Classification selon FAO/OMS : (La norme FAO/OMS n° A-6 (1978))

La classification des fromages selon la norme n° A-6 est présentée dans le **Tableau 01**. Elle est Complétée par des normes individuelles précisant les caractéristiques particulières de divers Fromage. De nombreux pays possèdent une réglementation propre concernant, notamment la définition et la composition de produits.

Tableau 01: Classification du fromage en fonction de la consistance, de la teneur en matière grasse et des principales caractéristiques d'affinage (selon la norme **Codex Stana A-61978**).

Formule I		Formule II		Formule III
TEFD* (%)	Premier élément de dénomination	MGES** (%)	Second élément de dénomination	Dénomination d'après les principales caractéristiques d'affinage
<51	Pâté extra-dure	>60	Extra-gras	1. Affiné: a. principalement en surface b. principalement dans la masse
49-56	Pâte dure	45-60	Tout-gras	
54-63	Pâte demi-duré	25-45	Mi-gras	
61-69	Pâte demi-molle	10-25	Quart-gras	
>67	Pâte molle	<10	Maigre	2. Affiné aux moisissures: a. principalement en surface b. principalement dans la masse 3. Frais

*TEFD = Pourcentage de la teneur en eau dans le fromage dégraissé.

** MGES = Pourcentage de la matière grasse dans l'extrait.

1.3.2. Classification selon la fabrication

Selon la fabrication du fromage nous avons :

1.3.2.1. Fromages à pâte frais

Le fromage frais est un fromage qui peut être consommé directement après sa fabrication, c'est le seul fromage qui n'est pas affiné juste peu égoutté (Jaime le fromage.ch, 2019). Ce fromage subit une coagulation des protéines du lait sous l'effet des ferments lactiques, le caillage du lait est obtenue après l'ajout des ferments et de présure, puis égouttage léger pour obtenir à la fin une pâte fraîche consistance plus ferme, il présente un taux d'humidité très élevé de 70 à 80% , la pâte fraîche a une couleur blanche, une texture molle lisse crémeuse et granuleuse, elle peut être mélanger avec d'autre arômes et ingrédients comme les herbes fines et les fruits. La durée de conservation de ce type de fromage est très courte, entre une semaine à une quinzaine de jours (**Chamba et Irlinger, 2004**).

1.3.2.2. Fromages à pâte Molle

C'est un fromage affiné avec une pâte ni cuite ni pressée, fabriqué à partir du lait de vache, de chèvre, de brebis ou de lait pasteurisé, il a une texture crémeuse et onctueuse, sa teneur en eau est supérieure à 67 % après élimination des matières grasses (**Codex Stan A-61978, révisé 1-1999, amendé 2001**) Dans cette catégorie, on distingue : les fromages pâte molle à croûte fleurie, et les fromages pâte molle à croûte lavée.



Figure 01 : Fromage à pâte molle (**Vignola,2002**).

1.3.2.3. Fromages de pâte molle à croûte fleurie

Ces fromages se caractérisent par une croûte blanche recouverte d'un duvet de moisissure blanc qui se développe pendant l'affinage ce qui leur donne le nom de croûte fleurie il a une pâte souple, onctueuse et fondante (Pradal, 2012), l'aspect de la croûte est du à la présence d'un champignon (*penicillium*) pulvérisé à la surface après salage et égouttage (ex camembert, brie).



Figure 02:Fromage a pate molle a à croute fleuri(Pradal,2012).

1.3.2.4.. Fromages de pâte molle à croûte lavée

La surface des fromages à croûte lavée est généralement traitée par une culture bactérienne spécial (*Bactérium linens*), le mode de fabrication des fromages à croûte lavée est le même que celle pour les fromages à croûte fleurie, sauf que la surface de ce fromage est lavée en saumure légère et brossée à plusieurs reprises afin d'éliminer les moisissures qui se forment, le fromage est lavée pour être plus humide, plus souple ; permettant la croissance d'un type particulier de bactéries qui donnent la couleur de la croûte typique rouge –brun, en maintenant une humidité superficielle .Ce fromage s'affine à une température de 10 à 15°C et à une humidité près de 90% (St-Gelais. Tirard-Collet., 2002).



Figure 03: Fromage pâte molle à croûte lavée (Majdi ,2009).

1.3.2.5. Fromages à pâte Persillée

Fromages affinés, à moisissures interne (ex. Roquefort). Il y'a développement interne de *Penicillium roqueforti* grâce à l'action de *leuconostoc* et des levures qui produisent une ouverture et une petite quantité d'éthanol. Les micro-organismes utilisés : *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis cremoris*, *Streptococcus thermophilus*, *Leuconostoc*, *Penicillium roqueforti*, levures (Settanni et Moschetti, 2010).



Figure 04: Fromage à pâte persillée (Settanni et Moschetti,2010).

1.3.2.6. Fromage à pâte pressée

Le fromage à pâte pressée c'est un fromage qui a subi une pression mécanique sur le caillé et quia un effet direct sur la structure, plus cette pression est forte plus le taux de lactosérum éliminé est important et la pâte fromagère est plus dure. Ce fromage a une pâte compacte qui contient un peu moins d'eau que les fromages frais, mais contenant plus de sels minéraux dont les sels de calcium. Dans ces types de fromage on a : les fromages à pâte pressée non cuite et les fromages à pâte pressée cuite. (Parente et Cogan, 2004 ., Yildiz, 2010).



Figure 05: Fromage à pâte pressée (Cirad,2019).

1.3.2.7. Fromage à pâte pressée cuite

C'est un fromage avec une pâte qui contient 40% d'humidité, le caillé de ce fromage est chauffé à plus de 45°C pour éliminer le maximum de lactosérum, puis il est affiné plus de 6 mois à un an. (Nouari et Bouziani, 2018).



Figure 06: Fromage à pâte pressée cuite (Nouari et Bouziani,2018).

1.3.2.8. Fromage à pâte pressée non cuite

Ce sont des fromages à pâte ferme (comme le saint-paulin), ne contiennent que 45% d'humidité, ils ont une durée d'affinage un peu plus longue, et se conservent plus longtemps que les autres fromages. Il y a aussi des fromages à pâte pressée non cuite demi ferme (comme le cheddar) qui contient 40 à 60% d'humidité et qui subit une période d'affinage de 6 semaines à plus d'un an (Nouari et Bouziani,2018).



Figure 07 : Fromage à pâte pressée non cuite (Agabriel al.,1995).

1.3.3. Classification selon l'affinage

C'est la phase ultime de la fabrication des fromages caillés qui lui permet d'acquérir sa Saveur caractéristique, elle se fait dans des conditions particulières de température de l'ordre de 13°C, d'humidité comprise entre 80-90%, et d'aération et cela pendant 30 jours. Enfin les boules Obtenues sont trempées dans une cire alimentaire de couleur jaune puis stockées **(Majdi , 2009)** Selon **(Mitton ,1995)**, l'affinage est en fait l'étape résultante de trois principales actions biochimiques qui se déroulent simultanément à savoir **(Abdoun , 2003)** :

- La dégradation des protéines.
- L'hydrolyse de la matière grasse.
- La fermentation du lactose.

1.3.3.1. Fromage affiné

Le fromage affiné est un fromage qui n'est pas prêt à la consommation peu après sa Fabrication, mais qu'on doit maintenir pendant un certain temps à la température et dans les Conditions nécessaires pour que s'opèrent les changements biochimiques et physiques Caractéristiques du fromage **(Carole, 2002)**.



Figure 08 : Fromage affiné (Carole,2002).

1.3.3.2. Fromage affinée aux moisissures

Le fromage affiné aux moisissures est un fromage dont l'affinage est provoqué

Essentiellement par la prolifération de moisissures caractéristiques, dans la masse ou sur la surface du fromage. Le fromage non affiné, dont le fromage frais, est un fromage qui est prêt à la consommation peu de temps après sa fabrication (Carole, 2002).



Figure 09: Fromage affiné aux moisissures (Carole, 2002).

1.3.3.4. Fromage non affiné

Le fromage non affiné est défini par la **Norme A-6** comme un « fromage », c'est-à-dire qu'il possède un rapport de protéine de lactosérum à la caséine qui n'excède pas celui du lait. L'extension de la définition du fromage non affiné pour inclure le fromage aux protéines de lactosérum entraînerait donc des conséquences pour la Norme A-6. De plus, les fromages aux protéines de lactosérum peuvent également être produits de la même manière que les produits affinés.

1.4. La composition du fromage

Le fromage est très riche de part sa composition, en protéines, eau, peptides bioactifs, acides aminés, lipides, acides gras, vitamines et en minéraux (Walther *et al.*, 2008). La composition du fromage frais dépend de la composition du lait d'origine et de la technologie mise en oeuvre (Mahaut *et al.*, 2000). La composition et la valeur calorique moyennes des fromages frais sont présentées dans le **Tableau 02**.

Tableau 02: Composition moyenne pour 100 g de fromage frais (Eck et Gillis, 2006).

Constituants	Teneur
Eau(g)	79.00
Énergie (kcal)	118.0
Glucides (g)	4.00
Lipides (g)	7.50
Protéines (g)	8.50
Calcium (mg)	100.0
Phosphore (mg)	140.0
Magnésium (mg)	10.00
Potassium (mg)	130.00
Sodium (mg)	40.00
Zinc (mg)	0.50

2. Fromage traditionnelle de type J'ben

2.1. Définition

C'est un fromage frais connu dans les pays arabes sous le nom de "jibneh baida", qui signifie "fromage blanc" (**Figure 10**).

Le « J'ben » 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 18 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 (Kediri et Abderrahim , 2019).



Figure 10: Jben Traditionnelle (Abid ,2015)

2.2. Les caractéristiques physiques et chimiques du Jben

Le fromage frais « Jben » ne présente pas de caractéristiques définies à cause des méthodes artisanales utilisées pour sa préparation reposant, essentiellement, sur les connaissances acquises à partir d'une longue expérience (Amri, Deboub , 2019)

Les arômes, les propriétés organoleptiques et les caractéristiques physico-chimiques du fromage dépendent de celles du lait cru qui à son tour dépend de la race des animaux et leur type d'alimentation (Amri, Deboub ,2019).

Généralement, Le pH (< 4,2) et l'acidité titrable (> 0,9%) sont les paramètres les moins variables du « Jben ». Cependant, les matières solides totales du « Jben » sont le facteur le plus variable car ce dernier dépend de la durée d'égouttage. Étant donné que les lipides (**tableau 03**), le lactose et les protéines constituent les principaux composants de l'ensemble des matières solides en « Jben », ils sont directement influencés par les variations des dites matières solides (**tableau 04**) (Benkerroum et Tamime, 2004).

Tableau 03 : Composition de jben (Kediri et Abderrahim , 2019)

Composition du jben	Eau	Matières gras	Protéine	Calcium
Les valeurs	65,27 %	18,72 %	13,73 %	0,14 %

Tableau 04 : Valeurs moyennes des principaux paramètres chimiques du jben (100g).(Arous et Khadoun ,2018).

Paramètres	Valeurs
Humidité	62.5 %
pH	4.1
Acidité titrable	1.04%
Lactose	4.1%
Teneur en matières gras	16.5%
Protiens bruts	15.8%

2.3. Microflore du j'ben

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 (**tableau 05) (Benkarroum 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 (**Yousefi , 2021).**

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 leucostocs (**Dubeuf , 1996).**

De ce fait, les 4 espèces mentionnées ci-dessus peuvent donc être considérées comme les principales espèces responsables des caractéristiques sensorielles majeures du jben (**Dubeuf , 1996).**

Tableau 05: profil microbiologique de j'ben nombre de germe (Arous et Khadoun, 2018).

Flore	J'ben (UFC/g)
<i>Flore totale aérobie</i>	2.8×10^2
<i>Lactobacilles</i>	2.8×10^2
<i>Lactocoques</i>	1.0×10^2

<i>Leuconstoc</i>	8.2 x 01 ²
-------------------	-----------------------

2.3.1. Les bactéries lactiques

La flore lactique est utilisée en industrie laitière, sous forme de ferment ou levain pour la fabrication de 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, en faisant baisser le pH, 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, même à température ambiante. 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. Les bactéries lactiques forment un groupe très hétérogène. Elles ont en commun les caractères suivants (**Amri et Deboub ,2019**)

- GRAM +, catalase –
- De forme cocci ou bacille
- Micro-aérophiles ou anaérobies facultative
- Peu ou pas protéolytiques dans le lait (**Amri et Deboub ,2019**).

2.3.2. La 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**).

2.3.2.1. 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**).

2.3.2.2. 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 (**Yousefi ,2021**).

2.3.3. La 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 (**Kediri et Abderrahim, 2019**).

2.3.3.1. *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 péri triche. Ce sont des bactéries aérobies anaérobies facultatives, catalase positive et oxydase négative, qui hydrolysent rapidement l'esculine (**Boudjaib , 2013**).

2.3.3.2. *Salmonelle*

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 toxi-infection alimentaire (**Tchamba, 2007**).

2.3.3.3. *Staphylocoque*

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**).

2.3.3.4. *Clostridium*

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**).

2.4. Fabrication de j'ben

2.4.1. Technologie traditionnelle

Dans les procédures traditionnelles de préparation du jben, le lait cru de vache ou de chèvre est utilisé. Celui-ci est tout d'abord filtré afin d'éliminer les impuretés grossières qu'il peut contenir, puis il est abandonné à lui-même 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, on procède à l'égouttage du coagulum qui est versé dans des sacs de toile fine. Ces sacs sont ensuite suspendu pour laisser s'échapper le lactosérum à température ambiante. La durée de l'exposition du caillé à l'air dépend de la consistance de la pâte désirée. Généralement, la pâte obtenue est purement lactique, elle est souvent mal soudée et très humide. Du sel est ajouté pour aboutir à la formation d'un fromage frais à consistance relativement ferme (**Djoughri et Madani , 2015**) (**figure 11**).

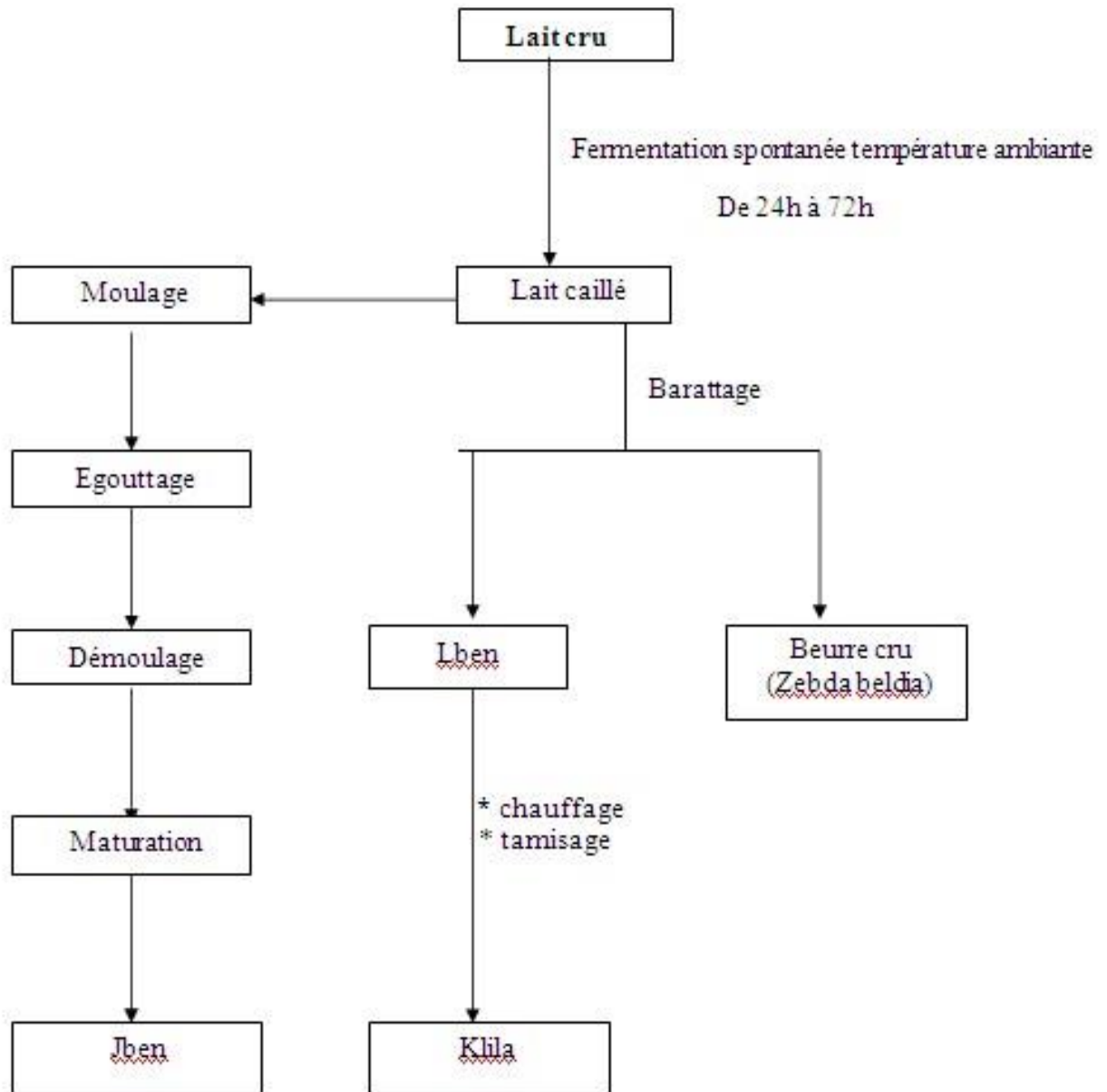


Figure 11: Illustration schématique pour la fabrication de produits laitiers fermentés traditionnels (Benkkeroum et Tamime ,2004).

2.4.2. Technologie semi-traditionnelle

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**).

A. 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 à lui-même la possibilité de cultiver un levain naturel à partir de la flore contenue dans son propre lait (**Abid , 2015**).

B. La coagulation

C'est une opération qui vise à coaguler le lait au moyen de la présure (emprésurage) ou de toute autre enzyme coagulante. L'activité coagulante est déterminée par la force de présure, la température du lait et son acidité. Après l'emprésurage, le lait est abandonné au repos à température ambiante pendant 6 à 10heures.

Il va prendre en masse (caillage) avec une consistance plus ou moins ferme selon le degré d'acidité développé. En réalité, le coagulum est obtenu par deux modes de coagulation : la coagulation dite lactique et celle engendrée par l'action de la présure. 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 (**Abid,2015**).

C. 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 (**Abid, 2015**).

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 Tamime , 2004).

2.5. Quelques exemples des fromages traditionnels en Algérie

La gastronomie algérienne est très marquée par la culture du lait, cela se remarque notamment par la diversité de fromages traditionnels dont elle possède. C'est la seule cuisine musulmane à proposer autant de fromages selon le recensement du maître fromager affineur **And rouet** de Paris.

L'Algérie a une longue histoire de produits laitiers, en particulier de fromages traditionnels réputés, qui ont été transmis de génération en génération et constituent un élément important de la culture algérienne. Contrairement à d'autres pays, les fromages traditionnels en Algérie sont peu nombreux mais pas complètement recensés et étudiés (Meghelli et Kalai .2021).

2.5.1. klila

C'est un fromage ferment 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 qu'il est caille (10 à 15 min). Le caille est ensuite égoutté spontanément ou pressé à l'aide d'une pierre, le fromage obtenu est consommée tel qu'il est frais au après un séchage il est utilisée comme un ingrédient après réhydratation dans les préparations culinaires traditionnels (Abid, 2015).



Figure 12 : Fromage extra –dur klila (Madfouni et Benidir ,2018).

2.5.2. Bouhezza

Bouhezza est un fromage traditionnel affiné à pâte molle des régions de l'est algérien dans la zone des "Chaouia" (Oum El Bouaghi, Batna, ...) (Aissaoui, 2004). Il est fabriqué à base du lait de chèvre, de brebis et de vache (le plus utilisé) ou aussi d'un mélange des laits. Il est obtenu après la transformation du (Lben) dans une « Chekoua » confectionnée de la peau de chèvre ou de brebis traitée principalement avec du sel et du genièvre. Le fromage obtenu est mélangé avec du piment rouge piquant pour être consommé (Tinhinane et Rekhou.2021).



Figure 13: fromage Bouhezza (Aissaoui et Zidoune , 2006).

2.5.3. Kémaria:

Plus connu dans la région du « M'zab » notamment dans les wilayas de Ghardaïa, fabriqué principalement à base de lait cru de chèvre, et également par le lait de vache et de chamelle, il est coagulé par des présure animal ou végétal, kémaria fromage est consommé souvent en dessert avec du miel, des cacahuètes au cours des fêtes de fin d'année et servi avec du thé à la menthe, il est de plus en plus produit par des PME selon des processus semi industriels pour être commercialisé aussi bien sur les marchés traditionnels qu'au niveau de certaines grandes surfaces du Nord algérien. (Leksir *et al.*, 2019).

2.5.4. Takammart

Connu à la région de Houggar préparé par l'introduction d'un morceau de la caillette de jeunes chevreaux dans le lait et après quelques heures retirées le caillé est retiré à l'aide d'une louche et déposé en petits tas sur une natte, il sera ensuite pétri pour évacuer le sérum, puis déposé natte faite de tige de

fenouillet qui donne l'arôme, les nattes ensuite séché au soleil durant deux jours puis placé à l'ombre jusqu'au le durcissement du fromage (**Madfouni et Benidir; 2018**).

2.5.5. 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**).

2.5.6. Méchouna

C'est un fromage traditionnel algérien largement consommé dans la région de Tbessa, 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.

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 (**Lemouchi , 2008**).



Figure 14 : Fromage Méchouna (Derouiche et Zidoune, 2015).

2.6. Risques associés à la consommation des produits laitiers traditionnelles

Les technologies traditionnelles de conservation de ces aliments (**Benkkeroum, 2013**) reposent exclusivement sur des méthodes naturels (fermentation, déshydratation, pression osmotique élevée et / ou chauffage) pour inhiber la croissance des bactéries indésirables et fournir des aliments sûrs et stables.

Cependant leur qualité hygiénique est très variable en fonction de nombreux facteurs comme la qualité microbiologique des matières premières et des ingrédients, ainsi que les conditions sanitaires pendant la récolte, la fabrication, l'emballage et le stockage. Donc la contamination de ces aliments par des pathogènes et / ou des toxines microbiennes est bien évidente.

Les aliments traditionnels ont été associés à des maladies infectieuses et à des intoxications alimentaires pourtant, seules quelques épidémies liées à leur consommation ont été enregistrées dans les pays d'Afrique du Nord en raison de la faible sensibilisation du public et du manque de reportages, en particulier lorsqu'il s'agit d'intoxication qui ne sont pas graves ou qui ne nécessitent pas d'hospitalisation urgente et immédiate.

De plus, ces produits ont une courte durée de conservation (de 3 à 10 jours) même lorsqu'ils sont conservés à la température de réfrigération ce qui suggère qu'ils sont susceptibles de favoriser la croissance de divers microorganismes indésirables (**Benkkeroum, 2013**).

2.7. Qualité hygiénique du Jben

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 à respecter sont :

- La compétence personnelle.
- Hygiène des aliments.
- L'hygiène des locaux du matériel.
- Organisation du travail.

2.8. Qualité sanitaire du Jben

La qualité sanitaire du produit fini « jben » 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 sulfito-réducteurs ainsi que la recherche des germes ubiquitaires et d'origine humaine ou animales comme *Staphylococcus aureus* (qui aussi toxigène)

Chapitre 02 :
Matériel et méthodes

Chapitre II : Matériel et méthodes

Le présent travail a été réalisé au niveau du laboratoire vétérinaire de Laghouat, durant la période entre février- mars.

1. Matériel utilisé

Le matériel utilisé dans notre travail est cité dans le **tableau 05**.

Tableau 05: Appareillages, Verreries et petit matériel utilisés.

Verreries et petit matériel	Appareillages
Bécher	Plaque chauffante
Spatule	Réfrigérateur
Tubes à essai stériles	Étuve
Pipettes graduées	Bec bunsen
Pipettes pasteur	Balance
Micropipettes	Autoclave
Boîtes de pétri	Bain marie
Anse de platine	Agitateur électronique

Milieux de culture

Les milieux de culture utilisés dans cette étude sont :

- Gélose VRBL
- Gélose Baird Parker
- Gélose Chapman
- Gélose Alcoa
- Gélose Hektoen
- Kouffman

2. Méthodes d'analyses microbiologiques

2.1. Échantillonnage

Note étude consiste à évaluer la qualité hygiénique et sanitaire de trois échantillons du fromage frais de type (j'ben), les échantillons ont été prélevés de trois fabricants-vendeurs du fromage dans différents cartiers de la wilaya de Laghouat : El wiaam , Maamoura et El wahat.



Figure 15 : Échantillon de j'ben commercialisé dans le cartier maamoura.



Figure 16 : Échantillon de j'ben commercialisé dans le cartier Elwahate

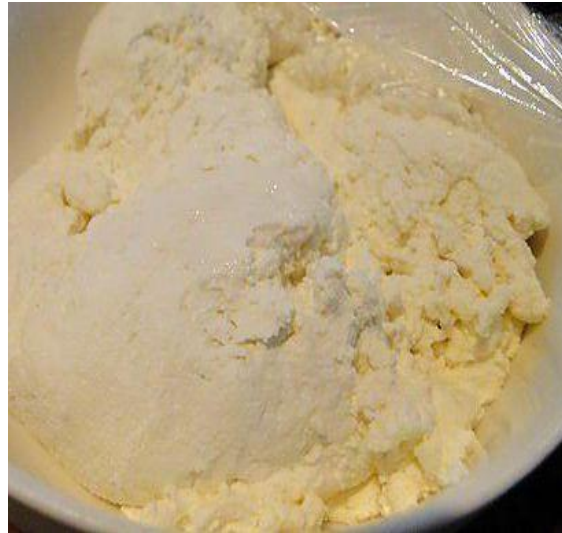


Figure 17 : Échantillon de j'ben commercialisé dans le quartier El wiaam

2.2. Préparation de la solution mère à partir du J'ben

10 g de chaque échantillon sont pesés par une balance et mises dans des sachets stériles, puis dissous et homogénéisés dans 90 ml d'eau physiologique stérile à l'aide d'un vortex pendant 2 minutes. Cette suspension correspond à la dilution 10^{-1} . La solution est placée dans un incubateur à 37°C pendant 24h.



Figure 18 : Préparation de la solution mère à partir du J'ben.

2.3. Préparation des dilutions décimales

On effectue des dilutions successives en prélevant 1ml de la solution mère par une pipette stérile on l'ajoute à 9ml d'eau physiologique contenue dans un tube à essai (la dilution 10^{-2}). 1ml de la dilution décimale précédente, après homogénéisation, est transféré aseptiquement

dans le tube de la dilution décimale suivante, de la même façon des dilutions décimales successives sont effectuées (jusqu'à 10^{-3}).

2.4. Le dénombrement des colonies

Pour calculer le nombre de microorganismes par gramme de J'ben, on retient les boîtes contenant de 30 à 300 colonies. Le calcul du nombre de microorganismes par millilitre se fait selon la formule suivante :

$$N = \frac{\sum c}{1,1 \times d}$$

Où :

N : nombre d'UFC par ml de produit initial.

Σ C : est la somme des colonies de toutes les boîtes (boîtes contenant entre 30 et 300 colonies) **d** : est le facteur de dilution à partir duquel les premiers comptages ont été obtenus.

2.5. Recherche et dénombrement des germes de contamination

Les analyses microbiologiques consistent à rechercher et dénombrer les germes suivants : *E. coli*, *Staphylococcus* à coagulase positive, *salmonella* et *Listeria monocytogenes*.

Les caractéristiques des analyses effectuées sont présentées dans le **tableau 06**.

Tableau 06 : Caractéristiques des analyses microbiologiques effectuées sur les trois échantillons de Fromage frais de type J'ben.

Germe recherché	Milieu de culture utilisé	Conditions d'incubation	Type d'ensemencement	Temps d'incubation
<i>Escherichia coli</i>	VRBL	44°C	En surface	24h
<i>Staphylococcus</i> à coagulase positive	Bairde Parker Chapman	37°C	En surface	24h à 48h
<i>Salmonella</i>	Hektoen Kouffman	37°C	En surface	24h
<i>Listeria monocytogenes</i>	Alloa	37°C	En surface	24h à 48h

2.5.1. Recherche et dénombrement d'*Escherichia coli*

Principe

La gélose VRBL est un milieu sélectif et différentiel utilisé pour la détection et le dénombrement d'*Escherichia coli*.

Mode opératoire

Prélever 1ml de chaque dilution (10^{-1} à 10^{-3}) et ensemercer en surface sur les boîtes de pétri contenant du milieu VRBL à l'aide d'un étaloir stérile (pipette stérile) à raison de 4 boîtes pour chaque échantillon.

Incubation

Les boîtes sont incubées à 44C° pendant 24h

Lecture

E. coli apparaissent sous forme de petites colonies de couleur vert foncé fluorescentes et de 0,5 mm de diamètre.

2.5.2. Recherche et dénombrement de *Staphylococcus* à coagulase positive

Principe

Le milieu Baird Parker solide ou bien le milieu Chapman peuvent être utilisés. La gélose Baird-Parker est recommandée pour la recherche et la numération des staphylocoques à Coagulase positive. Son utilisation est recommandée pour la recherche de *Staphylococcus aureus* dans les aliments. Le milieu Chapman est un milieu sélectif permet l'isolement des staphylocoques pathogènes dans les produits biologiques (lait et produits laitiers).

2.5.2.1. Ensemencement sur milieu baird-Parker

Au moment d'emploi, faire fondre le milieu de base (Baird Parker) dans un bain d'eau bouillante et ensuite le refroidir entre 45 °C et 50 °C. Réchauffer l'enrichissement au jaune d'œuf et au tellurite de potassium (produit commerciale) entre 45 °C et 50 °C dans un bainmarie. Agiter l'enrichissement pour mettre de nouveau le précipité en suspension. Dans les conditions d'asepsie nécessaires, ajouter 5 ml de l'enrichissement au 95 ml du milieu de base, mélanger uniformément et distribuer dans des boîtes de Pétri.

Prélever 0,1ml de chaque dilution pour chaque échantillon et ensemer en surface sur les boîtes de pétri contenant du milieu baird -Parker enrichi à l'aide d'un étaloir. Les boîtes ont été incubées à 30°C pendant 24h à 48h.

Lecture

Staphylococcus aureus est caractérisé par la formation de colonies noires (réduction du tellurite en tellure), brillantes, convexes, entourées d'un halo d'éclaircissement du jaune d'œuf.

2.5.2.2. Ensemencement sur milieu Chapman

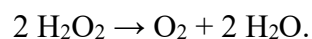
Prélever les colonies de *staphylococcus* obtenues sur milieu Baird parker et ensemer sur les boîtes de pétri contenant du milieu Chapman par la méthode des stries à l'aide d'une anse de platine. Les boîtes ont été incubées à 37°C pendant 24h.

Lecture

Sur milieu Chapman, les Staphylocoques à coagulase positive forment des colonies de taille moyenne, pigmentées en jaune et pourvues d'une catalase et d'une coagulase.

2.5.2.3. Test de Catalase

La catalase est une oxydoréductase héminique qui catalyse la dismutation du peroxyde d'hydrogène en eau et dioxygène :



La catalase permet la dégradation de l'eau oxygénée qui résulte de l'oxydation par l'O₂ de l'air, des protons (et électron) issus des voies d'oxydation directes, elle est mise en évidence par contact des cellules avec une solution fraîche d'eau oxygénée 1/10. Une effervescence due à un dégagement de dioxygène signe la présence d'une catalase.

2.5.3. Recherche et dénombrement de *Salmonella*

Principe

Selon la Norme ISO 6579, la recherche de Salmonelle nécessite les quatre étapes suivantes :

- Le pré-enrichissement
- l'enrichissement
- L'isolement
- L'identification

Mode opératoire

2.5.3.1. Le pré- enrichissement

Peser 25g de chaque échantillon de j'ben et ajouter 225 ml de l'eau physiologique dans un sachet stomacher. Après homogénéisation, la suspension sera mise en incubation à 37°C pendant 24 h

2.5.3.2. L'enrichissement

Prélever 1 ml de la suspension de pré-enrichissement de chaque échantillon et l'introduire dans trois tubes à essai contenant 9 ml de milieu Kaufmann puis incubé à 44°C à pendant 24h.

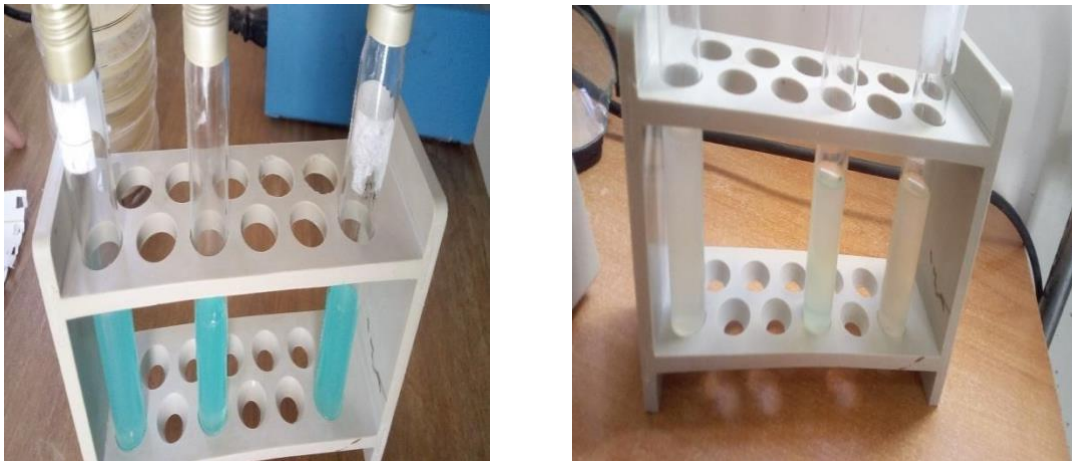


Figure 19 : Étapes d'enrichissement dans le but d'isoler des Salmonelles.

2.5.3.3. L'isolément de Salmonella en surface

Faire couler la gélose HEKTOEN sur 3 boites de pétrie, après solidification, ensemencer par la méthode des stries sur la surface, puis incubé à une température de 37°C pendant 24 h.

Lecture

Les Salmonelles apparaissent sous forme des colonies bleues vertes au centre noir sur gélose Hektoen.



Figure 20 : L'isolement des Salmonelle sur milieu Hektoen.

2.5.4. Recherche et dénombrement de *Listeria monocytogenes*

Principe

Le milieu de culture ALOA (Agar *Listeria* according to Ottaviani and Agosti), formulé selon la norme ISO 11290, représente un milieu de culture différentiel pour l'isolement et le dénombrement de *Listeria spp.*

Mode opératoire

Prélever 0,1ml de la solution mère pour les trois échantillons et ensemercer en surface sur des boîtes de pétri contenant du milieu ALOA à l'aide d'un étaloir stérile. Les boîtes ont été incubées à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Lecture

Listeria monocytogenes se présentent sous forme de colonies de couleur bleu-vert entourées d'un halo opaque.

Chapitre 03 :
Résultats et discussion

Chapitre 04: Résultat et discussion

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur les 3 échantillons du fromage frais de type J'ben, exprimés en UFC/g sont représentés dans le **tableau 07**.

Tableau 07 : Résultat de la recherche et le dénombrement des principales flores microbiennes dans les trois échantillons de Jben

Germe recherché	Échantillon 1 (UFC/g)	Échantillon 2 (UFC/g)	Échantillon 3 (UFC/g)	m (UFC/g)	M (UFCg)
<i>Escherichia coli</i>	3×10 ³	Absence	Absence	10 ⁴	10 ⁵
<i>Staphylococcus à coagulase positive</i>	Absence	Absence	Absence	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella</i>	Absence	Absence	Absence	Absence dans 25g	
<i>Listeria monocytogenes</i>	Absence	Absence	Absence	100	

Les résultats s'expriment de la façon suivante :

- Si le résultat de l'analyse est inférieur ou égal à « m », le résultat du critère microbiologique est satisfaisant ;
- Si le résultat de l'analyse n'excède pas « M », le résultat du critère microbiologique est acceptable ;
- Si le résultat de l'analyse excède « M », le résultat du critère microbiologique est non satisfaisant.

1. Résultats de la recherche et le dénombrement d'*Escherichia coli*

Comme il est indiqué dans le **tableau 07**, nous avons enregistré l'absence totale d'*E. coli* dans les échantillons 2 et 3, par contre, nous avons observé l'apparition quelques colonies d'*Escherichia Coli* dans l'échantillon 1 (**Figure 21**), avec une valeur de 3x10³ UFC/g, cette valeur reste faible par rapport aux normes Algériennes (**JORA n°39, 2017**). Ce résultat est considérée comme un indice de bonne maîtrise d'hygiène et de manipulation, donc les échantillons de J'ben analysés sont de qualité microbiologique satisfaisante.

Les Valeurs observées sont plus élevées par rapport aux résultats reportés par (**Mennane et al (2007)**), où la Klila et le Jben possèdent comme moyenne des charges de 3.10³ à 8.10³ UFC/g.



Figure 21 : Résultat de la recherche d'*Escherichia coli* sur milieu VRBL(Original,2023).

Les valeurs que nous avons obtenues sont inférieures si on compare nos résultats avec ceux des J'ben Marocain décrit par (Rhiat ,2011).

Il est connu qu'*Escherichia coli* est un commensal normal de l'intestin Humain et animal et sa présence peut être indicateur de contamination fécale, cela révèle le risque de présence d'une autre entérobactérie pathogène et/ou toxigène dans l'échantillon, ce qui pourrait constituer un danger potentiel pour la santé Publique (Brisabois *et al.*, 1997 ; Soomro *et al.*, 2002 ; Chye *et al.*, 2004).

2. Résultats de la recherche et le dénombrement de *Staphylococcus* à coagulase positive

Les résultats obtenus ont montré l'apparition des colonies sur le milieu Baird-parker et sur le milieu Chapman après repiquage (figure 22, 23), mais le test de catalase était négatif ce qui confirme l'absence des bactéries staphylocoques à coagulase positive.

Selon (JORA., 1998), la norme concernant *S.aureus* est l'absence du germe. Alors nos résultats conforment aux normes. L'absence de ce germe dans tous les échantillons de J'ben analysés révèle la bonne conduite d'hygiène.

Une absence totale des staphylocoques a été enregistrée durant toute la période du contrôle de trois types de fromages par (HADEF, 2012) dans la Fabrication d'un fromage frais et même par (Mennane *et al.*, 2007) dans la Klila et le Jben. Par contre, le résultat obtenu par (Chaban A et Djeddi M.,2016) sur l'analyse physicochimique et microbiologique d'un

fromage frais (Jben) algérien commercialisé dans la ville de Tébessa révèle une présence des staphylocoques dans six Echantillons analysés dont les valeurs sont supérieures aux normes nationales.

La recherche des staphylocoques s'effectue pour l'évaluation de la qualité sanitaire des produits alimentaires, plus particulièrement les produits laitiers, la Présence de cette espèce peut provoquer des intoxications alimentaire (**Vignola ,.2002**).

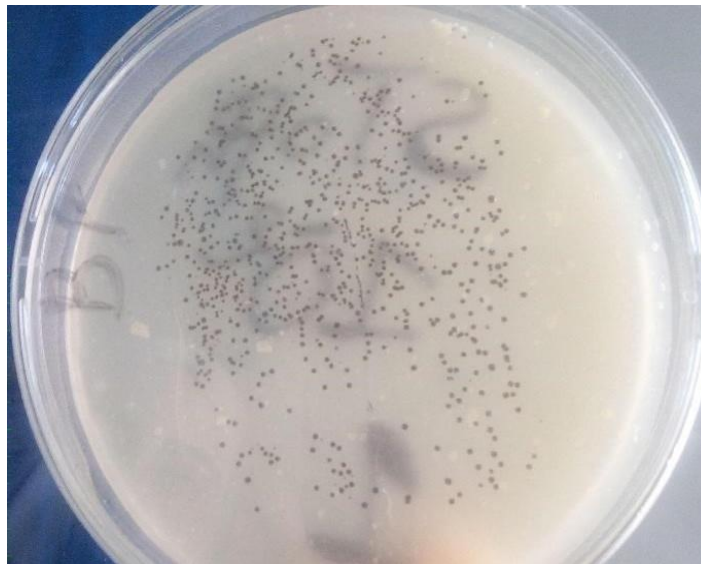


Figure 22: Résultats de recherche de *Staphylococcus* sur milieu Baird Parker(**Original,2023**).

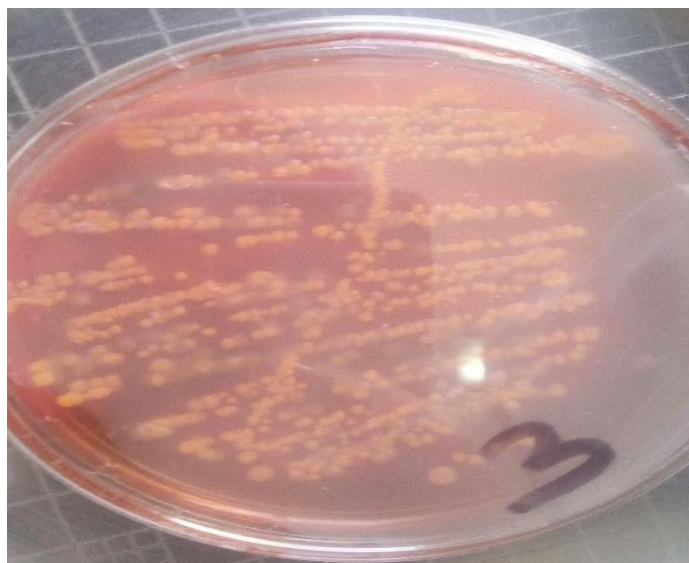


Figure 23 : Résultats de recherche de *Staphylococcus* sur milieu Chapman(**Original,2023**).

3. Résultats de la recherche de *Salmonella*

Les résultats des analyses de la recherche de *Salmonella* dans tous les échantillons de J'ben indiquent leur absence totale (**figure 24**). Les résultats obtenus répondent aux normes Algérienne (Absence dans 25 g) ce qui indique que nos échantillons analysés de fromage frais de type J'ben sont de bonne qualité microbiologique.

Le même résultat a été détecté dans des travaux similaires comme celui de **Souadi, 2012**, qui a constaté l'absence totale des *salmonella* dans les échantillons de fromage traditionnel de type Bouhezza. De la même, **Marrakchi et Hamama, 1986**, n'ont détecté aucun germe de *Salmonella* dans le J'ben.

Bien que *Salmonella* soit la Première cause de toxi- infection alimentaire, le lait et les produits Laitiers sont rarement responsables de cas de salmonelloses.

Donc, Nous constatons que le produit analysé ne présente aucun risque pour la santé du consommateur car il ne contient aucune bactérie pathogène (*Salmonella*), responsable d'intoxication. Ces résultats indiquent que le J'ben préparé à partir de lait de vache dans Région de Laghouat est de très bonne qualité de point de vue microbiologique.

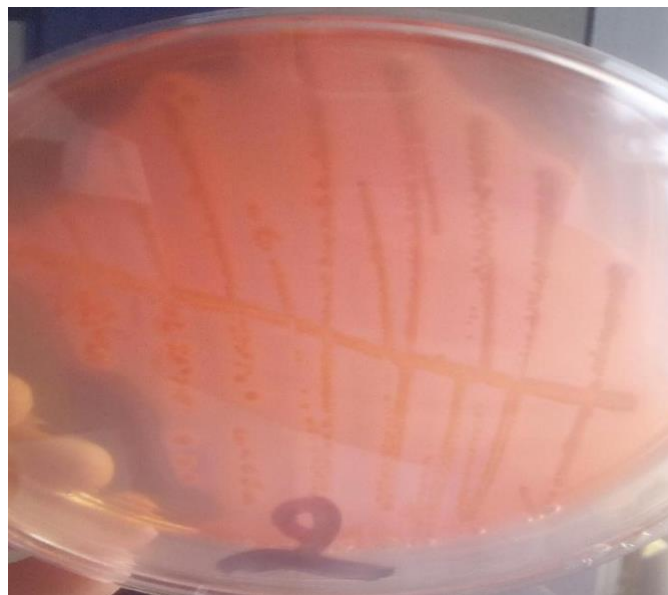


Figure 24 : Résultats de la recherche des *Salmonella* dans le J'ben sur le milieu Hektoen (Original,2023).

4. Résultats de la recherche de *Listeria monocytogenes*

Nous n'avons enregistré aucune multiplication des bactéries de *Listeria* sur le milieu ALOA (Figure 25).

La norme Algérienne concernant *Listeria monocytogenes* est l'absence du germe dans les fromages frais préparés à partir de lait cru comme le jben.

L'absence de ce germe dans tous nos échantillons de J'ben est conforme aux normes et révèle une bonne conduite respect des règles d'hygiène.

Selon **Dodd et Booth, (2000)**, *Listeria monocytogenes* est considérée comme une bactérie pathogène majeure, causant des intoxications alimentaires.



Figure 25 : Résultat de la recherche de *Listeria* sur milieu ALOA (Original, 2023).

Conclusion

Conclusion

Le J'ben est l'un des produits, préparé à l'artisanal ou traditionnellement à partir de lait cru de vache, de chèvre ou bien de brebis, parfois utilisé à l'état frais, parfois on l'ajoute du sel, de l'ail, du persil...etc. pour améliorer le goût ou pour une bonne conservation. La sécurité alimentaire est primordiale pour garantir la santé des consommateurs et maintenir la réputation du produit.

Donc cette étude, nous donne un aperçu de l'état actuel de la qualité du fromage frais J'ben commercialisé dans les laiteries traditionnelles de la ville Laghouat.

Nous avons contribué à l'analyse microbiologique pour faire une comparaison entre trois produits et connaître leur qualité sanitaire et hygiénique en comparant les résultats obtenus avec les normes nationales.

Les résultats obtenus ont montré que les échantillons analysés sont contaminés par des bactéries d'*Escherichia coli*, mais le taux de contamination reste acceptable et conforme aux normes du Journal officiel de la République Algérienne. Cependant, Les germes pathogènes (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* et *Salmonella*) sont totalement absents dans tous les échantillons analysés.

Suite à cette étude nous concluons que nos échantillons ne sont pas classés parmi les produits à risque pour la consommation ils sont de bonne qualité microbiologique, ce qui reflète le bon respect des conditions d'hygiène lors de la fabrication et conservation.

Enfin, pour assurer une bonne qualité organoleptique, nutritionnelle, sanitaire et marchande du produit final, une stabilité microbiologique et physico-chimique, nous recommandons de respecter des gestes d'hygiène simples (travail dans un environnement et avec du matériel propres et désinfectés, lavage et désinfection des mains, vêtements adaptés, évacuation des déchets, maintien de la chaîne du froid...), et l'utilisation d'équipements courants maintenus dans un parfait état de propreté.

Références bibliographiques

- **MENNANE Z., KHEDID K., ZINEDINE A., LAGZOULI M., OUHSSINE M., ELYACHIOUI M., 2007-** Microbial Characteristics of Klila and Jben Traditional Moroccan Cheese from Raw Cow's Milk. *World Journal of Dairy and Food Sciences*, 23-27p.
- **ABDESSALAM A., 1984** – Contribution à l'étude du lait des ceintures laitières ériurbaines de La zone cotonnière du Sénégal, Thèse de Médecine Vétérinaire, Univ. Dakar.
- **ABDOUNE.,2003** « Qualité du fromage à pâte molle type Camembert fabriqué à la laiterie Draa Ben khedda : nature de la matière première et évaluation de l'activité protéolytique au cours de L'affinage et de l'entreposage réfrigéré du fromage » .mémoire de magister en science Alimentaire, Constantine, 88 p.
- **ABI AZAR R., 2007.** Complexation des protéines laitières par les extraits de gousses Vertes de caroubier Propriétés technologiques des coagulums obtenus. 196p. thèse Doctorat. Agro paris tech..
- **ABID Z . ;2015** – Étude de l'activité antimicrobienne des souches de bactéries lactiques Isolées d'un produit laitier traditionnel Algérien «Jben ». Mémoire de master, Univ, Abou –BekrBelkaid, Tlemcen .6-7-8-20p .
- **Agabriel C., Coulon J.B., Brunschwig G., Sibra C. et Nafidi C. 1995.** Relations entre la Qualité du lait livré et les caractéristiques des exploitations. *INRA Prod. Anim.*, 8 (4). Pp : 251-258
- **Aissaoui Zitoun O. (2004).** Fabrication et caractérisation... d'un fromage traditionnel Algérien « Bouhezza ». Mémoire de Magister. Université Mentouri de Constantine. 134p.
- **AMIOT J., FOURNIER S., LEBEUF Y., PAQUIN P ET SIMPSON R., 2002.** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité Technologique et techniques d'analyses du lait In science et technologies du lait Transformation du lait par Vignola Carole L. presse internationale polytechnique. 1-60 pp.
- **AMRI R .DEBOUB H , ;2019-**Etude physico-chimiques et microbiologiques des quelques Types des fromages traditionnels fabriqués à partir du lait de chèvre. Mémoire de master , Univ , Echahid Hamma Lakhdar ,El OUED 32-35p.

- AROUS R et KHADOUN I .,2018.** caractérisation et étude comparative entre le j ben Traditionnelle et le fromage industriel (vache qu rit) 10-11p.
- BECILA A., 2009-** Préventions Des Altérations et Des Contaminations Microbiennes des Aliments. Mémoire du diplôme de post graduation, Univ. Mentouri, Constantine, 3033p.
- BENCHARIF A 2001.** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : état des lieux Et problématiques. In : Padilla M, Ben Saïd T, Hassainya J, Le Grusse P (éditeurs). Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée : état des Lieux, problématique et méthodologie pour la recherche. Montpellier : CIHEAMIAMM. Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches : 32 : 25-
- Benkerroum, N. and Tamime, A.Y. (2004).**Technologytransfer of someMoroccanTraditionaldairyproducts (lben, jben, smen) to smallindustrialscale. Food Microbiology
- 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.
- BRISABOIS A., LAFARGE V., BROUILLARD A., BUYSER M., COLLETTE C., GARIN-BASTUJI B et THOREL M., 1997-** Les germes pathogènes dans le lait et les Produits laitiers. Situation en France et en Europe, Science technologique, p454.
- CAROL, 2002,** science et technologie du lait , (2002), 149p.
- Carole L.V, 2002.** Science et technologie de lait, Transformation du lai Edition : Tec & Doc. 3-67-89-90-123-349-364-369-371-375-394-600p.
- Chamba J. F. et Irlinger F. 2004.** Secondary and adjunct cultures. In Cheese, Chemistry, Physics and Microbiology, Vol. 1 General Aspects, P. F. Fox, P. McSweeney, T.M. Cogan, and T. P. Guinee, 191-206p. London, UK : Elsevier Academic Press Inc.
- Codex Alimentarius ; codex Stan 283-1978.**
- Codex standard 283-1978., 1978.** France. Décret N° 88-1206 du 30 décembre 1988. Code de la consommation.

- DJEDDI M et CHABANE A., 2016** .Analyse physicochimique et microbiologique d'un fromage frais (jben) algérien commercialisé dans la ville de Tébessa ,Univ de Tébessa. P 69.
- DJOUHRI K et MADANI S., 2015-** Etude microbiologique d'un produit laitier fermenté Traditionnel (Jben) : isolement et identification des bactéries lactiques. Mémoire de Master, Univ. Ouargla, Algérie, 05 p.
- DUBEUF J., 1996-** Les perspectives de développement de la filière lait de chèvre dans le Bassin méditerranéen. Ed. Thomas , Maroc.
- Eck A et Gillis JC. (2006).** Le fromage. 3^{ème} Edition : Tec et Doc, Lavoisier. Paris. P :891
- Eck A., Gillis J.C., (1997).** Le Fromage, De la science à l'assurance-qualité ; 3^e éd-Paris, p : 891.
- El Marnissi B.,Belkhou R., Bennani L.,2013.** caracterisation microbiologique et Physicochimique du lait cru et de ses dérivés traditionnels Marocains (lben et jben) . Les Technologique de laboratoire ,8(33) p104.
- 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.
- FAO/OMS n° A-6,1978, Codex alimentarius** : « lait et produits laitiers ». Ed. : 2. FAO – OMS., Rome, 136 p.
- GELAIS ST-D. TIRRARD-COLLER P., BELANGER G., DRAPEAU R., COUTURE R., 2002.** Le fromage In Science et technologies du lait transformation du lait par Vignola Carole L. presse internationale polytechnique. 349-413ppG.
- Guiraud. J., 2003-** Microbiologie Alimentaire. Ed. Dunod, Paris, 136-139p.
- Hadef s .2012** –Évaluation des aptitudes technologique et probiotiques des bacteries lactiques Locale .Mémoire de magister .UnvkasdiMerbah Ouargla .p87.
- HALLEL A., 2001-** Fromages traditionnels algériens. Quel avenir, Revue Agro Ligne ; 14-43-47p.
- HAMAMA A., 1986** –qualité bactriologique des fromages frais marocains .options Méditerranéennes , Maroc , p225.

- **Jeantet R., Croguennec T., Schuck P. et Brule G. 2007.** Science des aliments. Technologie des produits alimentaires. Edit Tech.Doc. Lavoisier (Paris). Tome 2, 7, 50-51p.
- **KEDIRI N. ABDERAHIM R. ;2019-**Evaluation de la qualité microbiologique de quelques Echantillons du fromage traditionnel (type jben) commercialisé dans la ville de Djelfa ;Unv , Zian Achour , 18p.
- **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.
- **LAMONTAGNE M., CHAMPAGNE P., REITZ-AUSSEU J., MOINEAU S., GARDNER N., LAMOUREUX M., JEAN J et FLISS I., 2002-** Microbiologie du lait In Science et technologie du lait. Ed.Vignola, Canada, 574p.
- **MADFOUNI S et BENIDIR K., 2018** -Caractérisation du fromage traditionnel Algérien Bouhezza de chèvre et détermination de sa durée limite de conservation au cours de la Réfrigération 15-16p.
- **Magali Pradal., 2012.** La transformation fromagée caprine fermière, bien fabriquer pour Mieux valoriser ses fromages de chèvre, chapitre 3, p 86-87.
- **MAHAUT M., JEANTET R., ET BRULE G., 2000.** Initiation à la technologie Fromagère, Tec&Doc, eed..
- **MAJDI A. (2009),** « Séminaire sur les fromages AOP et IGP » .INT-Ingénieur Agronomie ,88 P.
- **Marrakchi et A. Hamama A.,1986.**Etude de certains parametres technologique et Microbiologique de la fabrication artisanle du jben amélioré .Revue des laiteries et des Industriels alimentaires,50(519) p21.
- **McSweeney P. L. H., Cogan T.M. et Guinee, T. P. (Eds.),** Cheese : Chemistry, Physics and Microbiology, Vol. I. Chapman and Hall, London, 123-148p.
- **MECHAI A., 2009-** Isolement, caractérisation et purification de bactériocines produites par Des bactéries lactiques autochtones : études physiologiques et biochimiques. Thèse de doctorat, Univ. Badji Mokhtar.

- **MEGHELLI N et KALAI R. ;2021.** Contribution à l'évaluation de la qualité microbiologique Du fromage traditionnel fabriquée en Algérie Unvaboubakerbelkaid – Tlemcen ,19 -29p.
- **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.
- **Mietton B., 1995.** Incidence de la composition des fromages au démoulage et des Paramètres d'environnement sur l'activité des agents de l'affinage. Revue des ENIL, 189, P.19-27.
- **Nouari Leila et BouzianiIbtissem., 2018.** Essai de fabrication d'un fromage type Camembert à l'unité de Wanis, mémoire de master, chapitre 2, p19-20.
- **Parente E. et Cogan T. M. 2004.** Starter cultures : general aspects. In : Fox, P. F.,
- **PRADAL, 2012**« Transformation fromagère caprine fermière », Lavoisier.8.
- **RIAHI M H., 2006.** Modélisation des phénomènes microbiologiques, biochimiques et physico-chimiques intervenant lors de l'affinage d'un fromage de type pâte molle à croûte lavée. 200p. Thèse doctorat. Institut national agronomique paris-grignon..
- **Settanni L. et Moschetti G., (2010).** Non-starter lactic acid bacteria used to improve cheese Quality and provide health benefits, Food Microbiology, 27 :691 -697.
- **Souadi Z.,2012.** caractérisation microbiologique et de la protéolyse du fromage traditionnel Algérien « bouhezza » de ferme .mémoire de magister .Université Mentouri . Constantine .p49
- **St-Gelais D. Tirard-Collet P. 2002. Chapitre 6 : Fromage ; Vignola C, Edition : Tec & Doc, Editor. Montréal : Presses internationales Polytechnique.**
- **TCHAMBA C., 2007-** Caractérisation de la flore lactique des laits fermentes artisanaux au Sénégal : cas de la zone des Niayes. Thèse de doctorat, Univ. Cheikh Anta Diop, Dakar, 16p.
- **TINHINANE K et REKHOUL 2021 –** Etude du procédé artisanal de fabrication du Fromage traditionnel « Tiklilt » dans la région de Tizi Ouzou , 28p.

- **Vesseyre.R. 1979.** Technologie du lait ; constitution. Récolte, traitement et transformation Du lait. Edition, la maison rustique. Paris.
- **Vignola, C. L., Michel, J., & Paquin, P., (2002).** Science et technologie du lait :Transformation du lait. Edtition presses internationales polytechnique,canada p375 .
- **YOUSEFI Z. ;2021-** Qualité hygiénique et sanitaire de jben.Memoire de master , UnvAbdelhamid Ibn- Badis Mostaganem . 18-24-25p.
- **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.

Références électroniques:

- **ElShabassy omar., 2017.** <https://fr.slideshare.net/OmarElShabassy2/lanalyse-chimique>
Dufromage.
- **Jaime le fromage.ch. 2019.**<https://jaime-le-fromage.ch/fr/tout-sur-le-fromage/lesvarietes-defromage/les-fromages-frais-le-fromage-sans-affinage/>

Annexes

Annexe : Composition et préparation des milieux de culture**Eau physiologique :**

Utilisé pour la réalisation des dilution :

Ingrédients	Composition
Peptone	1,0 g
Chlorure de sodium	8.7 g
Eau distillée	1000ml

Agar *Listeria* according to ottaviani and agosti (ALOA) :

Ingrédients	Composition
Gélose columbia	39,0
Esculine	1,0
Citrate ammoniacal ferrique	0,5
Chlorure de lithium	15,0
Eau distillée	1000ml
PH	7,0#0,2

Gélose Bairde Parker :

Ingrédients	Composition
Tryptone	10,0 g
Extrait de viande de bœuf	5,0 g
Extraitdelevure	1,0 g
Chlorure de lithium	5,0 g
Pyruvate de sodium	10,0 g
Glycocolle	12,0 g
Agar	20,0 g
Eau distillée	1000ml
PH	7.2
Tellurite de potassium à 1%	1 ml
Émulsion stérile de jaune d'œuf	5 ml

Gélose Lactosée Biliée Cristal Violet et au Rouge Neutre (VRBL) :

Ingrédients	Composition
Peptone	7,0 g
Extrait de levure	3,0 g
Glucose	10,0 g
Nacl	5,0 g
Sels biliaires	1.5 g
Rouge neutre	0.03 g
Cristale violet	0.002 g
Agar	12 à 18 g
Eau distillée	1000ml
PH	7.4

Gélose Chapman :

Ingrédients	Composition
Peptone	20,0 g
Chlorure de sodium	70,0 g
Phosphore disodique	9,0 g
Phosphore mono potassique	1.5 g
Extrait de viande	3,0 g
Extrait de levure	3,0 g
Tryptone	5,0 g
Mannitol	10,0 g
Rouge de phénole	0.05 g
Agar	18,0 g
Eau distillée	1000 ml
PH	7,1 # 0,1 à 37 C°

Gélose Hektoen :

Ingrédients	Composition
Protéolyse peptone	12,0 g
Extrait de levure	3,0 g
Chlorure de sodium	5,0 g
Tiosulfate de sodium	5,0 g
Sels biliaires	9,0 g
Citrate de fer ammoniacal	1.5 g
Salicine	2,0 g
Lactose	12,0 g
Saccharose	12 ,0 g
Fuchsine acide	0.1 g
Bleu de bromothymole	0.065 g
Eau distillée	1000 ml

Gélose Kouffman :

Ingrédients	Composition
Tryptone	7,0 g
Peptone de soja	2,3 g
Bile d'oeuf	4,8 g
Vert brillant	9,5 mg
Chlorure de sodium	2,3 g
Thiosulfate	24,0 g
Tétrathionate	6,7 g
Sodium	11,8 g
Potassium	1,15 g
Iodure	7,4 g
Iode	0,0 g
Carbonate de calcium	25,0 g
Eau distillée	1000 ml
PH	7,3