

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Abderrahmane Mira de Bejaia**

*Faculté des Science de la Nature et de la Vie*  
*Département de Microbiologie*  
*Spécialité Microbiologie appliquée*



**جامعة بجاية**  
**Tasdawit n Bgayet**  
**Université de Béjaïa**

Réf : .....

Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme

**Master**

***Thème***

**Mise au point d'un lait fermenté artisanal « lben »  
enrichi avec des raisins secs**

Présenté par :

**Abbache Nadjat & Adara Lahna**

Devant le jury composé de :

Mme BENACHOUR Karima

Mme FARRADJI Samia

Mme OUARABI Liza

soutenu le :

MAA Présidente

MCA Encadreur

MAB Examinatrice

**Année Universitaire : 2021/2022**

## Remerciements

Nous remercions le bon Dieu le plus puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Tout d'abord, ce travail n'aurait pas pu voir le jour sans l'aide et l'encadrement de Mme FARRADJI S., nous la remercions pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant la préparation de ce mémoire.

Nous remercions Mme. BENACHOUR K. de nous avoir fait l'honneur de présider les membres de jury, et Mme. OUARABI L. d'avoir examiné ce travail.

Nous n'oublions pas de remercier tout l'équipe contrôle de qualité de la laiterie SOUMMAM, spécialement Mr HARRA.O, Mme HAMMAILI.C et Melle DAOUD.K pour leur aide et leurs conseils et de nous avoir permis de réaliser notre stage dans de très bonnes conditions.

## **Dédicaces**

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon coeur, ma raison de vivre ma vie et mon bonheur: Maman NORIA

A la mémoire de mon père TAHAR et ma grande mère DJADJIA ( paix à leurs âmes

A mon chère frère ABDERRAHMAN, et mes chères sœurs KAHINA, DALILA, SAIDA, FADILA et HOURIA, vous occupez une place particulière dans mon coeur, je vous remercie pour votre soutien, vos encouragements et vos sacrifices pour mon bien-être.

A mes anges et mes chères nièces BISSA, GHILAS, ISLAM, RAOUF, RAYAN, ADEM, AYMAN, TAHAR, MAHDI, IDRIS, HIBA, IMENE et ELINNE la petite.

A mes chères copines NADIA et RYMA, et aux personnes qui m'ont toujours aidé et qui étaient à mes côtés et m'ont accompagnée durant mon chemin d'étude.

Avec plaisir de vous dédier ce modeste travail, en vous souhaitant un avenir radieux plein de bonheur et de bonne santé.

**LAHNA**

## **Dédicaces**

C'est avec une profonde gratitude et des mots sincères, que je dédie ce modeste travail de fin d'étude:

A mon père SMAÏL, mon précieux cadeau de Dieux, mon support dans ma vie. Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A ma chère mère ZAHRA, ma source de force et d'amour qui n'a jamais cessé de m'apporter son soutien et son encouragement.

A mes chers frères: MOHAND et FARID.

A ma douce NASSIMA et son mari KHALEF.

A mes très chères sœurs: OUZNA, SEGHIRA, SOUHILA, SOUAD et AMEL.

Merci pour tous vos sacrifices pour mon bien-être.

A ma grand-mère LUIZA à qui je souhaite une longue vie et une bonne santé.

A mes chers neveux YANIS, AKCEL, AMINE , MAYASSE, ARIS et AYLAN et mes chères nièces, INES, CELINE et mon ange NIRMINE.

A mon cousin DJAMEL que je remercie beaucoup pour son aide .

A mes chères copines LYNES, KATIA, CHOUCOU ainsi que PONI et son mari AMAR.

A la mémoire de ma grande mère SAFIA (paix à son âme )

**NADJET**

## Liste des abréviations

°C: Degré Celsius.

° D: Degré Dornic.

EST : Extrait Sec Total.

ESD: Extrait Sec Dégraissant.

FAO: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

FTAM: Flore totale aérobie mésophile

H : Heure

J.O.R.A: Journal officiel de la République algérienne.

L: Litre.

LDL: Low-density lipoprotein.

Min : Minute

ml : Millilitre

MRS: de Man Rogosa et Sharpe Bifidobactéries.

Naoh: Hydroxyde de sodium.

PCA: Plate Count Agar.

pH: Potentiel d'hydrogène.

RCM : Reliability centered maintenance.

SM : Solution mère.

SP-NT: Sulphur-lin no tablet.

T: Température.

TSE: Tryptone Sel-Eau.

UFC: Unités formant Colonies

VRBG : Violet et Rouge Biliée Glucosée.

VRBL: Violet et Rouge Biliée Lactosée.

VF: Viande Foie.

XLD : Gélose xylose-lysine-désoxycholate.

YGC: Yeast-Glucose-Chloramphénicol.

## Liste des figures

<b>Figure 01:</b> Processus de fabrication du lben traditionnel	5
<b>Figure 02:</b> Protocole de fabrication du lben à l'échelle industrielle	6
<b>Figure 03:</b> Suivi du pH(A) et de l'acidité(B) du lben enrichi avec les raisins secs	31
<b>Figure 04:</b> Suivi de l'EST (C) et de Brix (D) du lben enrichi avec les raisins secs	32
<b>Figure 05:</b> Suivi des coliformes fécaux (E) et totaux (F) du lben enrichi avec les raisins secs	33
<b>Figure 06:</b> Suivi de l'évaluation de la flore lactique du lben enrichi avec les raisins secs	33
<b>Figure 07:</b> Suivi de l'évaluation des Streptocoques lactiques du lben enrichi avec les raisins secs	34
<b>Figure 08:</b> Description de l'intensité de l'odeur des 04 échantillons du lben enrichi avec les raisins secs	35
<b>Figure 09:</b> Intensité d'appréciation de la couleur des 04 échantillons du lben enrichi avec les raisins secs	35
<b>Figure 10:</b> Description de l'intensité de la saveur sucrée et acide des 04 échantillons du lben enrichi avec les raisins secs	36
<b>Figure 11:</b> Description de la texture des échantillon en bouche et dans le mélange des 04 échantillons du lben enrichi avec les raisins secs	37
<b>Figure 12:</b> Note globale donnée par les dégustateurs pour les 04 échantillons du lben enrichi avec les raisins secs	38

## Liste des figures en annexes

### Annexe IV

**Figure 01:** Caillage du lait cru

**Figure 02:** Lavage du mélangeur électrique

**Figure 03:** Transfert du lait caillé dans le mélangeur électrique.

**Figure 04:** Démarage du barattage du lait caillé

**Figure 05:** Ajout de l'eau froide à lait caillé

**Figure 06:** Rassemblement du beurre à la surface du lben

**Figure 07:** Récupération du beurre à partir d'une passoire.



## **Liste des tableaux**

<b>Tableau I :</b> Composition générale d'un lait de vache	2
<b>Tableau II :</b> Exemples des laits fermentés	3
<b>Tableau III :</b> Composition chimique d'un Lben traditionnel	6
<b>Tableau IV :</b> Principaux composés aromatiques d'un lben traditionnel	7
<b>Tableau V :</b> Valeur moyenne microbiologique d'un lben traditionnel	7
<b>Tableau VI :</b> Composition chimique pour 100 g des raisins secs	9
<b>Tableau VII :</b> Microorganismes recherchés pour le lben traditionnel	20
<b>Tableau VIII:</b> Pourcentages utilisés pour la préparation du lben enrichi avec les raisin secs	24
<b>Tableau IX :</b> Résultats de l'analyse physico-chimique du lait cru	26
<b>Tableau X:</b> Résultats de l'analyse microbiologique du lait cru	28
<b>Tableau XI :</b> Résultats de l'analyse physico-chimique du lben	29
<b>Tableau XII :</b> Résultats de l'analyse microbiologiques de lben	30

## **Liste des tableaux en annexe**

### **Annexe II**

**Tableau I:** Microorganismes dénombrés ou recherchés dans le lait cru

**Tableau II:** Résultats du suivi du pH du lben enrichi avec les raisins secs

**Tableau III :** Résultats du suivi de l'acidité du lben enrichi avec les raisins secs

**Tableau IV :** Résultats du suivi de l'EST du lben enrichi avec les raisins secs

**Tableau V :** Résultats du suivi de Brix du lben enrichi avec les raisins secs

**Tableau VI:** Résultats du suivi des coliformes totaux du lben enrichi avec les raisins secs

**Tableau VII:** Résultats du suivi des coliformes fécaux du lben enrichi avec les raisins secs

**Tableau VIII:** Résultats du suivi de la flore lactique du lben enrichi avec les raisins secs

**Tableau IX:** Résultats du suivi des Streptocoques lactiques du lben enrichi avec les raisins secs

## Sommaire

<b>Liste des abréviations</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des figures en annexes</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des tableaux en annexes</b>	
<b>Introduction Générale</b>	<b>1</b>
<b>Partie théorique</b>	
<b>I.1. Généralité sur le lait cru</b>	<b>2</b>
I.1.1. Définition du lait cru	2
I.1.2. Composition chimique du lait cru	2
<b>I.2. Généralités sur les laits fermentés</b>	<b>2</b>
I.2.1. Définition et réglementation des laits fermentés	2
I.2.2. Intérêt nutritionnel des laits fermentés	4
<b>I.3. Généralités sur le Lben</b>	<b>4</b>
I.3.1. Définition du lben	4
I.3.2. Protocole de fabrication du lben	4
I.3.2.1. Lben traditionnel	4
I.3.2.2. Lben Industriel	5
I.3.3. Composition chimique de Lben traditionnel	6
I.3.4. Critères microbiologiques du Lben	7
<b>II. Raisins secs</b>	<b>8</b>
<b>II.1. Définition des raisins secs</b>	<b>8</b>
<b>II.2. Étapes de séchage des raisins secs</b>	<b>8</b>
<b>II.3. Rôle du séchage des raisins secs</b>	<b>8</b>
<b>II.4. Valeur nutritionnelle et composition chimique des raisins secs</b>	<b>8</b>
<b>II.5. Intérêts des raisins secs</b>	<b>9</b>
<b>II.6. Incorporation des raisins secs dans le lait fermenté « Lben »</b>	<b>10</b>
<b>II.7. Effet de la température sur la qualité des raisins secs</b>	<b>10</b>

## **Partie pratique**

<b>I. Matériel et Méthodes</b>	<b>11</b>
<b>1. Objectif</b>	<b>11</b>
<b>3. Echantillonnage du lait cru</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Analyses physico-chimiques du lait cru</b>	<b>14</b>
<b>3.2. Analyses microbiologiques du lait cru</b>	<b>17</b>
<b>4. Échantillonnage du lben traditionnel</b>	<b>19</b>
<b>4.1. Analyse physico-chimique du lben traditionnel</b>	<b>19</b>
<b>4.2. Analyses microbiologiques du lben traditionnel</b>	<b>20</b>
<b>5. Mise au point d'un lben artisanal enrichi avec des raisins secs</b>	<b>21</b>
<b>5.1. Matériel végétal</b>	<b>21</b>
<b>5.1.1. Préparation de la purée de raisins secs</b>	<b>21</b>
<b>5.1.2. Pasteurisation de la purée de raisins secs</b>	<b>21</b>
<b>5.1.3. Analyses physico-chimiques de la purée de raisins secs</b>	<b>21</b>
<b>5.1.4. Analyses microbiologiques de la purée de raisins secs</b>	<b>22</b>
<b>5.2. Processus de fabrication du lben traditionnel</b>	<b>23</b>
<b>5.3. Incorporation de la purée de raisin sec dans le lben</b>	<b>23</b>
<b>5.3.1. Suivi physico-chimique du lben enrichi avec les raisins secs</b>	<b>24</b>
<b>5.3.2. Suivi microbiologique du lben enrichi avec les raisins secs</b>	<b>24</b>
<b>6. Analyse sensorielle du lben enrichi avec les raisins secs</b>	<b>24</b>
<b>6.1. Préparation et présentation des échantillons du lben enrichi avec des raisins secs</b>	<b>25</b>
<b>6.2. Déroulement de l'évaluation sensorielle</b>	<b>25</b>
<b>II. Résultats et discussion</b>	<b>26</b>
<b>Analyses du lait cru</b>	<b>26</b>
<b>1.1. Analyses physico-chimiques du lait cru</b>	<b>26</b>
<b>1.2. Analyses microbiologiques du lait cru</b>	<b>27</b>
<b>2. Analyses du lben</b>	<b>29</b>
<b>2.1. Analyses physico-chimiques du lben</b>	<b>29</b>
<b>2.2. Analyses microbiologique du lben</b>	<b>30</b>

<b>3. Analyses physico-chimiques et microbiologiques de la purée de raisins secs</b>	<b>30</b>
<b>4. Suivi du lben enrichi avec des raisins secs</b>	<b>31</b>
4.1. Suivi des caractéristiques physico-chimiques du lben enrichi avec des raisins secs	31
<b>4.2. Suivi microbiologiques du lben enrichi avec des raisins secs</b>	<b>32</b>
<b>5. Analyse sensorielle du lben enrichi avec des raisins secs</b>	<b>34</b>
<b>Conclusion Générale</b>	<b>39</b>
<b>Références</b>	
<b>Annexes</b>	

# **Introduction Générale**

Les laits fermentés sont largement produits dans de nombreux pays (**Savado et al., 2011**). La coagulation du lait par fermentation et acidification qui en résulte est un procédé ancestral qui permet de prolonger sa durée de conservation. Les types de laits fermentés et leurs qualités, ainsi que les pratiques de fermentations ont évolué de façon intuitive, en fonction des goûts et des habitudes locales (**Pâquet et al., 2010**).

En particulier, les types de laits fermentés (Raib, lben) font la fierté de la tradition culinaire depuis des siècles. Il est évident que ces produits ont joué un rôle majeur dans l'alimentation des communautés de la région rurale (**Idoui et al., 2010**).

En Algérie, la consommation des produits laitiers est une tradition ancienne liée à l'élevage, puisque ces derniers sont fabriqués selon des procédés artisanaux. Le lben est l'un des produits les plus connus de cette transformation qui se fait de manière artisanale mais également à l'échelle industrielle (**Leksir et al., 2019**).

Cependant, l'ajout des fruits dans la préparation de laits fermentés est encore peu étudiée. Les fruits gagnent du terrain car ils ont des caractéristiques sensorielles uniques et des bienfaits potentiels pour la santé (**Bianchini et al., 2020**), tels que les raisins secs très riches en sucres. Ils font partie des aliments les plus énergétiques et ils sont riches en sels minéraux et en vitamines (**Kremer., 2017**).

C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail qui vise à élaborer un lait fermenté du type lben enrichi avec des raisins secs. Le choix de ce fruit revient à sa richesse en éléments nutritifs et à sa valeurs thérapeutiques.

Pour cela nous avons structuré ce mémoire en deux parties:

La partie I: consiste à la présentation d'une synthèse bibliographique, qui représente des généralités sur le lait et les laits fermentés dont le lben et les raisins secs.

La partie II: est la partie expérimentale dans laquelle le matériel et les méthodes utilisés sont décrits.

A la fin, nous avons présenté et discuté les résultats obtenus lors de cette étude.

# **Partie théorique**



## I.1. Généralité sur le lait cru

### I.1.1. Définition du lait cru

Le lait est le produit intégral de la traite totale qui est ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum (**Alias., 1975**). C'est un liquide blanc opaque, de saveur légèrement sucré, constituant un aliment complet et équilibrés. Il est secrété par les glandes mammaires des mammifères femelles notamment les vaches et les chèvres, pour la nutrition de leurs progénitures à la naissance est utilisé pour l'alimentation humaine (**Kassa et al., 2016**).

### I.1.2. Composition chimique du lait cru

Le lait est un aliment riche en protéines de haute valeur biologique, en Calcium, en vitamines, et en oligo-éléments et en composants mineurs : enzymes, vitamines, pigment, cellules divers, gazs .la composition est représentée dans le tableau I.

**Tableau I** : Composition générale d'un lait de vache (**Vignola., 2002**)

Constituants majeurs	Variation limites (%)	Valeur moyenne (%)
Eau	85,5-89,5	87,5
Matière grasse	2,4-5,5	3,7
Protéines	2,9-5,0	3,2
Glucides	3,6-5,5	4,6
Minéraux	0,7-0,9	0,8

## I.2. Généralités sur les laits fermentés

### I.2.1. Définition et réglementation des laits fermentés

Les laits fermentés sont des produits laitiers composés exclusivement de matière première d'origine laitière préparée avec différents types de laits (écrémés, concentrés, en poudre, enrichi avec constituants de laits ou non), ayant subi un traitement thermique au moins équivalent à la pasteurisation, ensemencé par des microorganismes spécifiques appartenant à l'espèce ou aux espèces caractéristiques de chaque produit. Le caillage de ces laits doit se faire seulement par l'activité des microorganismes utilisés (**Pelletier et al., 2007**). Ces bactéries lactiques entraînent une fermentation lactique qui est l'étape clé du procédé de fabrication des laits fermentés. Elle correspond à la transformation du lactose du lait en acide lactique, comme elle exerce des

modifications biochimiques, physico-chimiques et sensorielles du produit, avec des propriétés nutritionnelles et organoleptiques particulières (saveur, texture, arôme)(Béal et al., 2019) .

De nombreux laits fermentés existent mais peu de ces produits ont une importance commerciale (Tamine et al., 1997). On peut trouver des produits pétillants, très acides ou encore plus au moins alcoolisés qui peuvent être des produits régionaux, qui sont fabriqués à partir de lait provenant d’animaux locaux (jument, chamelle, bufflesse, yak...) mais majoritairement à partir du lait de vache. À titre d’exemple le lben qui fait partie des laits fermentés acides ainsi que le yaourt, et des produits acides et légèrement alcoolisés tels que le kéfir et le koumis (Béal et al., 2019) .

**Tableau II** : Exemples des produits fermentés

<b>Produits</b>	<b>Descriptions</b>	<b>Ferments</b>	<b>Pays d’origines</b>	<b>Références</b>
Koumis	Lait fermenté alcoolisé de jument.	résultent de l'action combinée de bactéries et de levures.	L’Asie centrale	(Savadogo et al., 2011)
Raib	Lait fermenté acidifié ressemble au yaourt.	<i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus berevis</i> , <i>Lactobacillus lactis</i> , <i>Leuconostoc sp</i> et <i>Saccharomyces kéfir</i>	L’Egypte	(Belkheir., 2017)
Lben	Lait cru fermenté spontanément	<i>Candida sp</i> <i>Saccharomyces sp</i> <i>Lactobacillus sp</i> <i>Leuconostoc sp.</i>	Nord-est et centre d’Afrique	(Belkheir., 2017)
Yaourt	Produit laitier coagulé par ferment lactique liquide yoghourt.	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i>	La Grèce	(Syndifrais., 1997)
Kéfir	Est un lait fermenté acide et alcoolisée	Association de streptocoques mésophiles, Leuconostokes Lactobacilles mésophiles ou thermophiles, des levures et bactéries acétiques.	Sud Caucase.	(Zouari et al., 1997)

### I.2.2. Intérêt nutritionnel des laits fermentés

Les laits fermentés sont connus chez les consommateurs au temps que produits « bon pour la santé » grâce à leurs intérêts nutritionnels propres et également à deux éléments essentiels : les bactéries lactiques vivantes en quantités suffisantes et les métabolites qu'elles ont produits au cours de la fermentation (**Bourlioux et al., 2011**).

Parmi les effets bénéfiques pour la santé :

- Un effet sur la diarrhée qui est mis en évidence dans différents méta-analyses où certaines souches de bactéries lactiques réduisent le risque d'apparition d'une diarrhée infectieuse et diminue sa sévérité.
- Un effet bénéfique sur l'immunité innée et adaptative par :
  - ✓ L'augmentation de l'activité phagocytaire et des cellules NK ce qui renforce l'immunité innée.
  - ✓ L'augmentation des IgA sécrétoires ce qui stimule l'immunité adaptative (**Bourlioux et al., 2011**).
- La consommation des produits laitiers dont les laits fermentés a un intérêt sur le système osseux qui a été approuvé par plusieurs études. Où ils ont montré que la densité et le contenu minéral osseux est à forte teneur chez les consommateurs du lait et ses dérivés que d'autres. Même chose pour l'apport en vitamine D et l'apport en calcium (**Du et al., 2002**).
- La consommation des laits fermentés maintient une cholestérolémie basse donc une prévalence basse des maladies cardiovasculaires (**Syndifrais., 1997**).

## I.3. Généralités sur le Lben

### I.3.1. Définition du lben

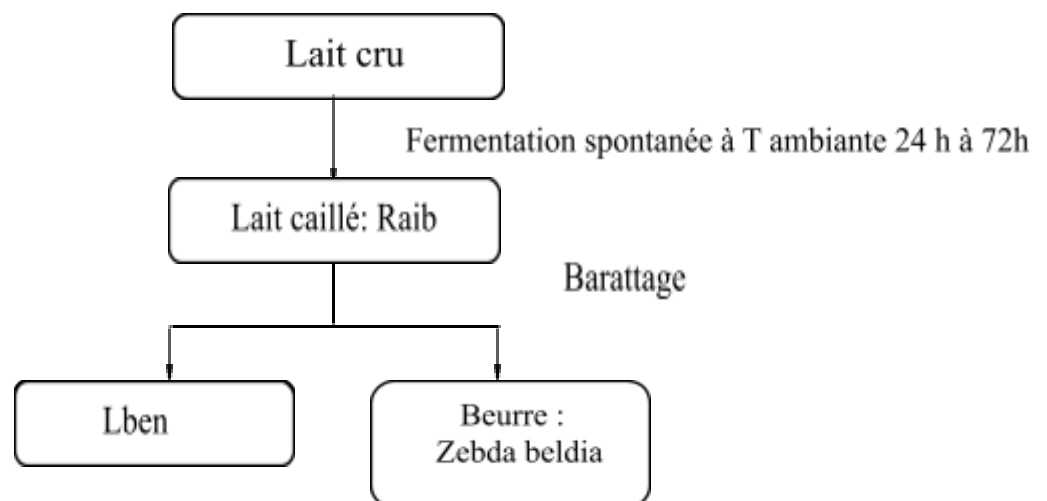
Lben est l'un des laits fermentés les plus connus de la transformation artisanale du lait. Préparée par fermentation spontanée du lait cru à microflore naturelle (**Samet et al., 2010**), soit de vache, de chèvre, de brebis ou de chamelle ou d'une combinaison de deux laits différents (**Tantaoui et al., 1987**).

### I.3.2. Protocole de fabrication du lben

#### I.3.2.1. Lben traditionnel

Le lait cru est laissé se fermenter à lui-même à une température ambiante d'une durée de 24h à 72h, selon la saison. Après la coagulation du lait le produit obtenu est appelé Raib qui peut être

consommé tel qu'il est, et pour l'obtention du Lben, le Raib va subir un barattage qui peut être effectué traditionnellement dans une « Chekoua »(sous forme d'un sac obtenu à partir de la peau de chèvre) d'une durée de 45 à 65 minutes. De nos jours, le barattage avec Chekoua est remplacé par l'utilisation des mélangeurs électriques qui sont des conteneurs métalliques équipés d'un agitateur et d'un moteur au-dessus. Ce batteur électrique a plus d'avantage que Chekoua, il fait gagner du temps, réduit l'effort physique nécessaire pour le barattage manuel ( **Benkerroum et al., 2004**). Puis, afin de séparer le Raib en beurre et en lben un volume d'eau froide est ajouté (10 % du volume du lait) dans le but de rassembler les grains de beurre (**Tantaoui et al., 1987**). Ces étapes sont résumées dans la figure 01.



**Figure 01** : Processus de fabrication du lben traditionnel ( **Benkerroum et al., 2004**).

### I.3.2.2. Lben Industriel

Le lait utilisé dans la préparation du lben à l'échelle industrielle va subir d'abord une pasteurisation à 84°C pendant 30 secondes suivi d'un refroidissement à 22°C, puisensemencé avec de levain lactique (*Lactobacillus. lactis* ssp. *cremoris*; *Lactobacillus. lactis* ssp. *lactis* et *Lactobacillus. lactis* ssp. *diacétylactis*, *Ln. dentranicum*, *Ln. citrovorum* et *Ln. mesoteroides*). Ce Lben contient plus de matière grasse, protéines et de l'extrait sec total que le lben traditionnel mais il est moins acide. La figure 02 représente le protocole de fabrication industrielle du Lben (**Essma., 2019**).

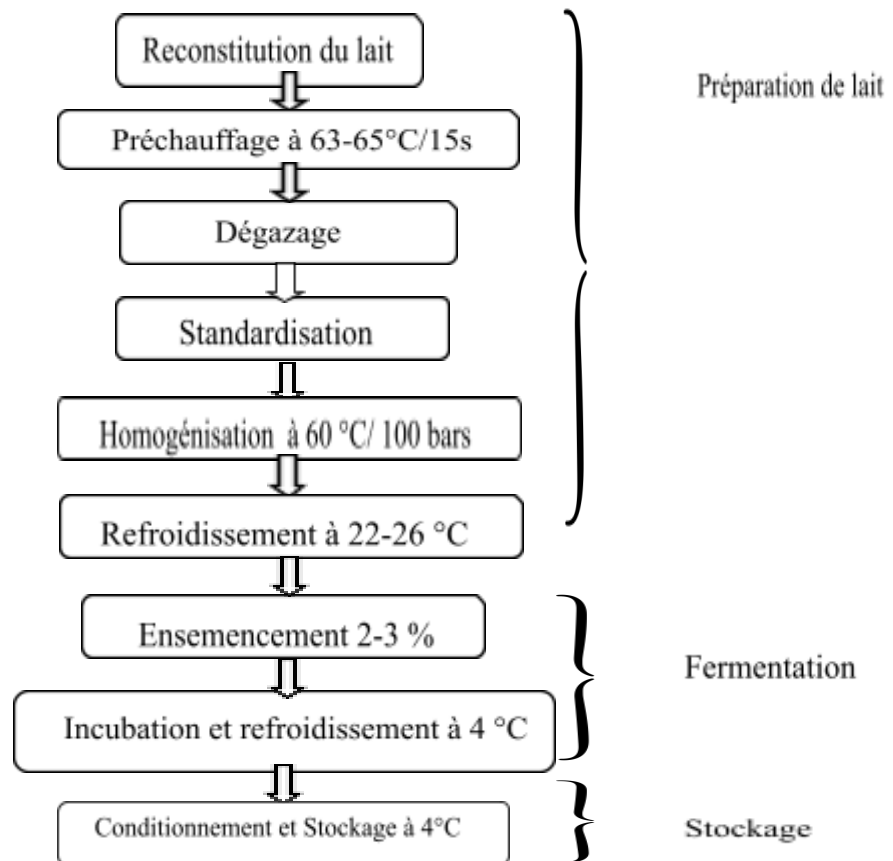


Figure 02 : Protocole de fabrication du lben à l'échelle industrielle (Essma., 2019).

### I.3.3. Composition chimique de Lben traditionnel

La composition chimique de Lben varie selon la composition chimique du lait cru utilisé, qui dépend des régions, des localités et des fermes productrices ( Benkerroum et al., 2004).

La composition chimique du lben présenté dans le tableau III et le tableau IV représente les composés aromatiques

Tableau III : Composition chimique d'un Lben traditionnel (Council., 1992).

Constituants	Pourcentage dans le lben (%)
pH	4,25
L'acide lactique	0,81
Solides totaux	6,5
Matière grasse	0,9
Les protéines	2,5
Lactose	2,7

**Tableau IV** : Principaux composés aromatiques d'un lben traditionnel ( **Benkerroum et al., 2004**).

Substances	Valeurs moyenne
Ethanol	179,3
Acétone	7,3
Diacétyle	4,2
Acétaldéhyde	1,6

#### I.3.4. Critères microbiologiques du Lben

D'après des études au Maroc, la fermentation du lait cru qui aboutit à produire le Lben implique la présence des bactéries lactiques mésophiles qui sont responsables de la fermentation lactique et du développement de l'arôme dans le lben. Elles peuvent atteindre jusqu'à  $10^8$  UFC/ml (**Mouna., 2009**).

**Tableau V** : Valeur moyenne microbiologique d'un lben traditionnel (**Council., 1992**).

Les microorganismes	Valeurs moyenne (UFC/ml)
Streptocoques	$7,6 \cdot 10^8$
Lactobacilles	$1,0 \cdot 10^3$
Leuconostoques	$1,7 \cdot 10^5$
Coliformes totaux	$5,0 \cdot 10^4$
Coliformes fécaux	$1,0 \cdot 10^3$
Entérocoques	$1,0 \cdot 10^5$
Champignons	$8,5 \cdot 10^2$
La flore totale	$2,9 \cdot 10^9$

## **II. Raisins secs**

### **II.1. Définition des raisins secs**

Les raisins secs sont à l'origine des raisins en grappes qui sont des raisins mûrs, déshydratés naturellement par le soleil ou par une chaleur artificielle (**Demelin., 1986**).

### **II.2. Étapes de séchage des raisins secs**

Les raisins vont subir trois étapes pour avoir leur forme séchée

- a. Le prétraitement : Pour faciliter le séchage par l'élimination de la couche cireuse appelée pruine (**Kremer., 2017**) qui a un rôle de minimiser l'évaporation de l'eau au cours du séchage en utilisant la soude chauffée à 95°C (**Ferradji et al., 2008**).
- b. Le séchage peut se faire soit (**Kremer., 2017**) :

Naturellement : par le soleil qui va prendre une longue durée de 5 à 30 jours selon les raisins utilisés et le climat.

Artificiellement : par l'utilisation des séchoirs à convection d'air chaud qui va durer de 15 à 30 heures.

- c. Conditionnement : C'est par le sulfitage des raisins qui permet la décoloration des baies et leur conservation. Puis par le trempage dans des solutions d'huile pour qu'ils aient une couleur uniforme et brillante (**Kremer., 2017**).

### **II.3. Rôle du séchage des raisins secs**

Son rôle est de conserver les raisins pour une longue durée par l'abaissement de l'activité de l'eau ce qui va limiter les réactions de détérioration (**Goudjal., 2005**).

### **II.4. Valeur nutritionnelle et composition chimique des raisins secs**

La composition chimique des raisins secs varie selon le type, la taille et le stade de maturation des raisins utilisés. Le tableau VI donne les valeurs moyennes de cette composition.

Tableau VI : Composition chimique pour 100 g des raisins secs (Anonyme 1, 2013)

Composition	Quantité
Énergie : calories	303 kcals
Kilojoules	1290 KJ
Protéines	2,99 g
Glucides	64,4 g
Lipides	0,578 g
Sodium	19,5 mg
Eau	17,1 g
Fibres	3,07g

Les raisins secs sont considérés comme une source abondante de polyphénols qui sont des molécules spécifiques du règne végétal, qui désigne un vaste ensemble de substances aux structures variées et qui sont utilisées comme le principe actif de nombreux médicaments (Mompon et al., 1998).

### II.5. Intérêts des raisins secs

La consommation des raisins secs pourrait être associée à une meilleure prise en élément nutritif et la qualité de l'alimentation qui est une source de glucide, minéraux, fibres alimentaires, des vitamines et de nombreuses substances bioactives tels que les composés phénoliques qui sont d'une grande importance en raison de leurs avantages pour la santé (Khiari et al., 2021). Ces effets ont été évalués dans des études d'intervention portant majoritairement sur les maladies cardiovasculaires, le diabète et la santé bucco-dentaire

La consommation du raisin sec à court terme provoque une diminution de la réponse insulinaire, et une modulation de l'absorption des sucres (Jeszka et al., 2020), ce qui réduit le risque de la maladie chronique diabète de type 2 (Khiari et al., 2021).

Concernant la santé bucco-dentaire, les raisins secs contiennent des antioxydants qui inhibent la croissance de *Streptococcus mutans* qui est la cause initiale de caries dentaires (Jeszka et al., 2020).



Un effet dans la prévention et le traitement du cancer grâce à l'activité antioxydante des composés phénoliques qui vont inhiber la prolifération cellulaire (**Chira et al., 2008**).

L'action au niveau cardio-vasculaire se fait par la diminution des facteurs de risque tels que le cholestérol total et cholestérol LDL (**Jeszka et al., 2020**).

## **II.6. Incorporation des raisins secs dans le lait fermenté « Lben »**

Les raisins secs sont incorporés dans le lben sous forme fraîche ou lyophilisée pour produire un nouveau produit laitier. Ces raisins doivent être stérilisés à 121°C afin de réduire la charge microbiologique initiale (**Bosna et al., 2017**). L'addition éventuelle de ce fruit se fait avant le conditionnement et que ne doivent pas représenter plus de 30% du poids final de lben (**Béal et al., 2019**).

## **II.7. Effet de la température sur la qualité des raisins secs**

La température a un impact plus important sur les propriétés physico-chimiques des raisins secs que la méthode de prétraitement. Ce prétraitement influence l'humidité, le pH, et la quantité en cendres mais, une température élevée et un temps d'exposition prolongé peuvent favoriser la dénaturation des protéines ou affecter les propriétés fonctionnelles de la matière alimentaire (**Khiari et al., 2021**). la température diminue la teneur en sucre. Cette diminution pourrait probablement être due au phénomène de caramélisation (**Djilali et al., 2015**).

# **Conclusion Générale**

Un essai de la mise au point d'un lait fermenté lben enrichi avec des raisins secs a été réalisé afin d'obtenir un nouveau produit fini de qualité nutritive et organoleptique appréciable ainsi que d'une bonne qualité microbiologique.

Les résultats de l'analyse physico-chimique et microbiologique du lait cru obtenu de deux fermes (Chorfa situé à BOUIRA, Ikhavran situé à BEJAIA) afin de sélectionner le plus conforme pour la mise au point du lben sont satisfaisants. L'analyse microbiologique des échantillons de lait a relevé une population variable en FTAM, coliformes totaux, entérocoques, la flore lactique... dont les taux sont conformes aux normes algériennes. Une absence totale des germes pathogènes est notée ce qui indique un respect de bonnes conditions d'hygiène au moment de la traite et de l'échantillonnage du lait cru.

Les échantillons du lben collectés dans les deux fermes afin de sélectionner celle dont le meilleur respect des conditions d'hygiène, présentent des résultats physico-chimiques de pH et d'acidité conformes. Néanmoins, un faible taux de matière grasse a été observé qui est due certainement à l'écémage partielle du lben. Les résultats de l'analyse microbiologique indiquent la présence des coliformes fécaux dans l'échantillon de lben provenant de la ferme Chorfa (lben 1) avec une charge de  $5 \cdot 10^2$  UFC/ml qui est supérieur à celle limitée par la norme Algérienne qui est de  $3 \cdot 10^2$  UFC/ml. A la lumière des résultats obtenus le lben provenant de la ferme d'Ikhavran (lben 2) a présenté une meilleure qualité hygiénique. La préparation de lben a été faite traditionnellement dans la ferme sélectionnée, cependant, l'enrichissement du lben avec les raisins secs à différents pourcentages d'incorporation (0% ,5% ,10% ,15%). a été réalisé à la laiterie Soummam .

Les résultats du suivi durant les 10 jours de conservation à 4°C de la qualité physico-chimique du produit fini ont révélé une relation proportionnelle entre les valeurs de l'acidité et le taux d'incorporation des raisins secs,. Néanmoins, une diminution des valeurs du pH est notée où le lben à 15% a enregistré la valeur la plus basse avec un pH de 3,83.

Concernant les résultats du suivi de la qualité microbiologique, l'effet des raisins secs ajoutée a contribué à la diminution de la charge des microorganismes dénombrés qui est due au pH acide. En effet, la charge des coliformes a été plus élevée dans le lben témoin non enrichi (sans raisins )que dans les autres préparations.

Une analyse sensorielle effectuée sur un panel de 100 dégustateurs a été réalisée au sein de l'université de BÉJAIA dans le but de déterminer le pourcentage d'enrichissement avec le raisin sec le plus apprécié par le consommateur. Les résultats de cette analyse ont montré que le lben enrichi à 10% de raisins secs ainsi que le lben témoin (0%) sont les plus appréciés par les dégustateurs. En prescriptives, de nombreuses analyses seraient nécessaires pour mieux connaître la valeur nutritionnelle de ce lben enrichi avec les raisins secs : valeur énergétique, taux de protéine, taux d'extrait phénolique, les vitamines ... ainsi que ces analyses peuvent être effectuées sur la purée des raisins secs avant et après la pasteurisation pour bien détecté l'effet de la température sur ces derniers.

# **Références bibliographiques**

- Aggad, H., Mahouz, F., Ahmed Ammar, Y et Kihl, M. (2009). "Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest algérien." *Rev. Méd. Vét* **160**(12): 590-595.
- Alias, C. (1975). "Science du lait, principe des techniques laitières." PARIS. P1-60.
- Anonyme 1: <https://informationsnutritionnelles.fr/raisins-sec> consulté le 28 juin 2022
- Aoues, K., Megatelis, S., Tabet, M., Rezki, I., Tefahdi, D. 2019. "Détection des résidus d'antibiotiques dans le lait cru de vache collecté dans la région de Blida (Algérie)."
- Bassbasi, M., Hirri, A et Oussama, A. (2013). "Caractérisation physico chimique du lait cru dans la région de Tadla-Kelaa au Maroc: Application de l'analyse exploratoire." *International Journal of Innovation and Applied Studies* **2**(4): 512-517.
- Béal, C et Helinck, S. (2019). Fabrication des yaourts et des laits fermentés.
- Belkheir, K. (2018). caractérisation technologique de nouvelles souches de bactéries lactiques isolées du lait de chamelle d'Algérie. réalisation de ferments lactiques. thèse de doctorat en sciences, université d'Oran.
- Benkerroum, N et Tamime, A (2004). "Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale." *Food Microbiology* **21**(4): 399-413.
- Bion, C., Beck Henzelin, A., Yajuan, Q., Pizzocri, G., Bolzoni, G et Buffoli, E. (2016). "Analysis of 27 antibiotic residues in raw cow's milk and milk-based products—validation of Delvotest® T." *Food Additives & Contaminants: Part A* **33**(1): 54-59.
- Bosnea, A, L., Kopsahelis, N., Kokkali, V., Terpou, A., et Kanellaki, M. (2017). "Production of a novel probiotic yogurt by incorporation of L. casei enriched fresh apple pieces, dried raisins and wheat grains." *Food and bioproducts processing* **102**: 62-71.
- Bourlioux, P., Braesco, V et Denis D, G, M. (2011). "Yaourts et autres laits fermentés." *Cahiers de Nutrition et de Diététique* **46**(6): 305-314
- Chira, K., Suh, J.-H., Saucier, C et Teissède, P.-L. (2008). "Les polyphénols du raisin." *Phytothérapie* **6**(2): 75-82.
- Council, N, R. (1992). Applications of biotechnology in traditional fermented foods, National Academies Press.
- Groupe d'étude des marchés de restauration collective et de nutrition (2009). "Laits et produits laitiers."

## Références bibliographiques

- Delaby, L., Jean, L., Peyraud., et Remy, D. (2003). "Faut-il compléter les vaches laitières au pâturage?" *Productions animales* 16(3): 183-195.
- Demelin, E. (1986). "Le raisin et ses applications thérapeutiques", Université de Limoges.
- djilali, a., Nabiev, M., Allaf, K et Salem, B. "Evaluation de certaines propriétés biochimiques et pharmacodynamiques des poudres du jujube séché à air chaud et en dic".
- Du, K., Greenfield,H., Fraser, D,R., Ge, K, Y., Liu, Z, H et He. W. (2002). "Milk consumption and bone mineral content in Chinese adolescent girls." *Bone* 30(3): 521-528.
- Essma, M, G. (2019). " Modélisation mathématique de quelques activités à intérêt technologique chez des souches de bactéries lactiques isolées de lait fermenté" *Iben* "algerien", Université de Mostaganem.
- Ferradji, A., Goudjal, Y et Malek, A. (2008). "Séchage du raisin de variété Sultanine par un séchoir solaire à convection forcée et un séchoir de type coquillage." *Revue des Energies Renouvelables SMSTS* 8: 177-185.
- Foschini, A. (1949). "Sur la détermination de l'acidité titrable du lait." *Le lait* 29(285-286): 225-231.
- Ghazali, D. et Zaid, A. (2013). "Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de la source Ain Salama-Jerri (Région de Meknès-Maroc)." *Larhyss journal* p-issn 1112-3680/E-ISSN 2521-9782(12).
- Goudjal, Y. (2005). "Séchage solaire du raisin, variété Sultanine", INA.
- Hachana, Y., Aouini, W., Lanour, L et Guider, M. (2018). " Effet de la qualité du lait cru sur la qualité de la poudre de lait écrémé."
- Jeszka-Skowron, M., Czarczyńska-Goślińska, B. (2020). "Raisins and the other dried fruits: Chemical profile and health benefits ". *The Mediterranean Diet*, Elsevier: 229-238.
- Kassa, K. S., Aounou, S., Dayo, E-K., Salifou, C., Issifou, M,T., Dotché, I., Gandonou, P, S., Valentin, Y-G., Koutinhouin,B., Mensah, G, A et Abdou, K, Y, I. (2016). "Performances de production laitière des races bovines de l’Afrique de l’Ouest." *Revue internationale des sciences biologiques et chimiques* 10(5): 2316-2330.
- Khiari, R., Meurlay, D., Méréne, C., Symonnraux, R., Zemni, H., Mihoubi, D et Maury, C. (2021). "Characterization of physico-chemical, textural, phytochemical and

sensory properties of Italia raisins subjected to different drying conditions." *Journal de mesure et de caractérisation des aliments* **15**(5): 4635-4651.

- Kremer, C. (2017). "Le raisin et ses intérêts thérapeutiques". Université de Lorraine.
- Laloux, J., Deglan, J., Colart, P et Hellemans, P. (1982). "Procédé enzymatique pour la détection rapide d'antibiotiques à noyau bêta lactame dans le lait." *Le lait* **62**(621-622): 720-728.
- Lapointe-Vignola, C. (2002). *Science et technologie du lait: transformation du lait*, Presses inter Polytechnique.
- Leksir, C., Boudalia, S., Moujahed, N et Chemam, M. (2019). "Traditional dairy products in Algeria: case of Klila cheese." *Journal des aliments ethniques* **6**(1): 1-14.
- Matallah, S., Matallah, F., Djedidi, I., Mostafaoui, K, N et Bourkhis, R. (2017). "Qualités physico-chimiques et microbiologiques de laits crus de vaches élevées en extensif au Nord-Est Algérien." *Recherche sur l'élevage pour le développement rural* **29**(11).
- Mompon, B, Lemaire, B., Mengal, P et Surbled, M . (1998). "Polyphenol extraction: from laboratory to industrial production." *Colloques de l'INRA (France)*.
- Mouna, O. (2009). "Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés «Lben» et «Jben» d'origine marocaine."
- Pazzola, M., Piras, G., Noce, A., Dettori, M, L et Vocca, G, M. (2015). "Evaluation of the rapid assay Betastar Combo 3.0 for the detection of Penicillin, Amoxicillin, Cefazolin and Oxytetracycline in individual sheep milk." *Recherche sur les petits ruminants* **124**: 127-131
- Pelletier, J.-F., Faurie, J.-M., François, A et Teissier, P. (2007). "Lait fermenté: la technologie au service du goût." *Cahiers de nutrition et de diététique* **42**: 15-20.
- Samet, B., Bellila, A., Ayadi, M-A., Marzouk, B et Attia, H. (2010). "Comparison of the physicochemical, microbiological and aromatic composition of Traditional and Industrial Leben in Tunisia." *Revue internationale de technologie laitière* **63**(1): 98-104.
- Savadogo, A., Alfred, S. (2011): la flore microbienne et les propriétés fonctionnelles des yaourts et laits fermentés Traore. *Int. Biol. Chem. Sci-ouagadougou, Burkina Faso*. **5**(5), p 2057-2075.
- Syndifrais. (1997). "Yaourts, laits fermentés." *Le lait* **77**(3): 321-358.
- Tamime, A., Marshall, V (1997). "Microbiology and technology of fermented milks. *Microbiology and biochemistry of cheese and fermented milk*", Springer: 57-152



---

## **Références bibliographiques**

- Tantaoui-Elaraki, A., El Marrakchi, A . (1987). "Study of Moroccan dairy products: Iben and smen." *Mircen journal de microbiologie appliquée et de biotechnologie* **3**(3): 211-220.
- Watts, B. M., Ylimaki, G, L., Jeffry, L, E et Elias, L, G. (1991)." Méthodes de base pour l'évaluation sensorielle des aliments". CRDI, Ottawa, ON, CA.
- Zourari, A et Anifantakis, E. (1988). "Le kéfir. Caractères physico-chimiques, microbiologiques et nutritionnels". *Technologie de production. Une revue. Le lait* **68**(4): 373-392

# **Annexes**

## Annexe I

Tableau I: Microorganismes dénombrés ou recherchés dans le lait cru

Germes	Milieux de culture	Températures de l'incubation °C	Durée d'incubation	Dilutions utilisées	Références
Coliformes totaux	VRBL	37	24h	$10^{-2}/10^{-3}/10^{-4}$	J.O.R.A N° 39 02/07/ 2017
Coliformes fécaux	VRBL	44	24 h	SM, $10^{-1}$ et $10^{-2}$	J.O.R.A N° 39 02/07/ 2017
Entérobactéries	VRBG	37	24 h	$10^{-4}/10^{-5}/10^{-6}$	-
FTAM	PCA	30	72 h	$10^{-3}/10^{-4}/10^{-5}$	J.O.R.A N° 39 02/07/ 2017
<i>Clostridium</i>	VF	44	48 h	2 ml/25 tubes	J.O.R.A N° 39 02/07/1998
Les streptocoques lactiques	M 17	37	72 h	$10^{-3}/10^{-4}/10^{-5}$	-
La flore lactique	MRS	37	72 h	$10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}$	-
Levures et moisissures	YGC	25	5 jours	$10^{-1}/10^{-2}$	-
ST	PCA	37	48 h	SM/ $10^{-1}/10^{-2}$	-
STT	PCA	55	5 jours	SM/ $10^{-1}/10^{-2}$	-
SAG	RCM	37	5 jours	1 ml/3 tubes	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	Baird Parker + jaune d'oeuf +	37	72h	SM	J.O.R.A N° 39 02/07/ 2017

	tellurite de potassium				
Salmonella	Hektoen	37	72h	SM	J.O.R.A N ° 39 02/07/ 2017

Le calcul du nombre de colonies est fait à l'aide de l'équation suivante :

$$N = \frac{\sum C}{(n_1 + 0,1n_2) d}$$

N : Nombre de colonies

$\sum C$  : Somme des colonies comptées sur toutes les boîtes retenues.

n1 : Nombre de boîtes retenues à la première dilution.

n2 : Nombre de boîtes retenues à la deuxième dilution.

d : dilution correspondant à la première dilution retenue.

**Tableau II:** Résultats du suivi de pH du lben enrichi avec des raisins secs

ph	J+1	J+3	J+6	J+8	J+10
Témoin	4,33	4,31	4,29	4,24	4,23
5%	4,21	4,2	4,15	4,14	4,12
10%	4,09	4,04	4,01	4,02	3,94
15%	3,97	3,97	3,83	3,94	3,94

**Tableau III** : Résultats du suivi de l'acidité du lben enrichi avec des raisins secs

D°	J+1	J+3	J+6	J+8	J+10
témoin	70	71	76	81	80
5%	73	75	86	89	89
10%	76	82	92	96	92
15%	80	81	96	100	97

**Tableau IV** : Résultats du suivi de l'EST du lben enrichi avec des raisins secs

EST (%)	J+1	J+3	J+6	J+8	J+10
Témoin	8	7,51	7,76	7,76	7,66
5%	9,53	8,92	9,44	8,94	8
10%	12,64	12,31	12,25	11,92	10,33
15%	14,76	14,48	14,48	13,32	12,57

**Tableau V** : Résultats du suivi de Brix du lben enrichi avec des raisins secs

Brix (%)	J+1	J+3	J+6	J+8	J+10
Témoin	5,32	5,29	5,22	5,28	5,1
5%	7,03	6,69	6,8	6,73	6,29

10%	9,93	9,58	9,21	8,91	8,28
15%	12,18	12,09	11,77	11,14	10,3

**Tableau VI:** Résultats du suivi des coliformes totaux du lben enrichi avec des raisins secs

durée de stockage	Témoin		5%		10%		15%	
	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)
J+1	1,5 10 <sup>3</sup>	3,17	3,5 10 <sup>2</sup>	2,44	4,5 10 <sup>2</sup>	2,65	4,5 10 <sup>2</sup>	2,65
J+3	10 <sup>3</sup>	3	5,5 10 <sup>2</sup>	2,75	2 10 <sup>2</sup>	2,30	0,5 10 <sup>2</sup>	2,30
J+6	1,5 10 <sup>2</sup>	2,17	10 <sup>2</sup>	2	10 <sup>2</sup>	2	3,5 10 <sup>1</sup>	1,54
J+8	0	0	0	0	0	0	0	0
J+10	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tableau VII:** Résultats du suivi des coliformes fécaux du lben enrichi avec des raisins secs

durée de stockage	Témoin		5%		10%		15%	
	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)
J+1	1,2 10 <sup>3</sup>	3,07	7 10 <sup>2</sup>	2,84	8,5 10 <sup>2</sup>	2,92	5,5 10 <sup>2</sup>	2,74
J+3	2 10 <sup>2</sup>	2,3	0,5 10 <sup>3</sup>	2,69	3 10 <sup>2</sup>	2,47	10 <sup>2</sup>	2
J+6	10	1	5	0,69	Abs	Abs	5	0,69
J+8	0	0	0	0	0	0	0	0
J+10	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tableau VIII:** Résultats du suivi de la flore lactiques du lben enrichi avec des raisins secs

Durée du stockage	Témoin		5%		10%		15%	
	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)
J+1	1,2 10 <sup>8</sup>	8,07	1,4 10 <sup>8</sup>	8,14	1,06 10 <sup>8</sup>	8,2	1,2 10 <sup>8</sup>	8,07
J+3	4 10 <sup>7</sup>	7,6	1,5 10 <sup>7</sup>	7,17	2 10 <sup>7</sup>	7,30	2,5 10 <sup>7</sup>	7,39

J+6	$3,5 \cdot 10^7$	7,54	$4,5 \cdot 10^7$	7,65	$3 \cdot 10^7$	7,47	$3,5 \cdot 10^7$	7,54
J+8	$1,5 \cdot 10^7$	7,17	$3,5 \cdot 10^7$	7,54	$3 \cdot 10^7$	7,47	$1,5 \cdot 10^7$	7,17
J+10	$5 \cdot 10^6$	6,69	$8 \cdot 10^7$	7,90	$2 \cdot 10^7$	7,3	$5 \cdot 10^6$	6,69

**Tableau X:** Résultats du suivi des streptocoques lactiques du lben enrichi avec des raisins secs

Durée du stockage	Témoin		5%		10%		15%	
	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)	N(UFC/ml)	Log (N)
J+1	$4 \cdot 10^8$	8,66	$4,5 \cdot 10^8$	8,65	$5 \cdot 10^8$	8,69	$3,5 \cdot 10^8$	8,54
J+3	$3,3 \cdot 10^8$	8,51	$3,65 \cdot 10^8$	8,55	$3,7 \cdot 10^8$	8,58	$3,75 \cdot 10^8$	8,57
J+6	$7,5 \cdot 10^7$	7,87	$5 \cdot 10^7$	7,69	$1,2 \cdot 10^7$	7,07	$4 \cdot 10^7$	7,60
J+8	$2,5 \cdot 10^7$	7,39	$3,5 \cdot 10^7$	7,54	$2 \cdot 10^7$	7,34	$1,5 \cdot 10^7$	7,17
J+10	$7 \cdot 10^6$	6,84	$5 \cdot 10^7$	7,69	$1,4 \cdot 10^6$	6,14	$7 \cdot 10^6$	6,84

**Annexe II: Milieux de cultures**

Ces milieux de cultures sont présent dans le manuel de la laiterie Soummam

**Tableau I:** Composition du VRBL

composition	quantité
- extrait de levure	3,0
- peptone	7,0
- chlorure de sodium	5,0
- sels biliaires	1,5
- glucose	10,0
- rouge de butre	0,03
- cristaviolets	0,002
- agar	11,00
pH =4,7 / l'incubation à 37°	

**Tableau II:** Composition de VRBG

composition	quantité (g/l)
- peptone.	7
- extrait de levure.	3
- lactose	10
- chlorure de sodium	5
- mélange sel biliaire	1,5
- cristal violet	0,002
- rouge de sodium	0,039
- agar-agar	15
- eau distillée	1000ml
pH=7+/-0,2	

**Tableau III:** Composition du la gélose PCA

composition	quantité(g/l)
-tryptone	5,0
- extrait de levure	2,5
-glucose	1,0
-agar	15,0



-pH=7,0.

L'incubation:

- A 30 °C pendant 72 heures pour les microorganismes mésophiles.
- A 55 °C pendant 72 heures pour les microorganismes thermophiles.
- A 6,5°C pendant 10 jours pour les microorganismes psychrophiles

**Tableau IV:** La gélose YGC

composition	quantité (g/l)
- extrait de levure.	5,0
- glucose	20,0
- agar-agar	15,0
- chloramphénicol	0,1

**Tableau V:** Composition du bouillon MRS

Composition	quantité
-peptone	10g
- extrait de viande	10g
- extrait de levure	5g
- glucose	20g
- tween 80	1ml
- phosphate bi potassium	2g
- acétate de sodium	5g
- citrate d'ammonium	2g
- sulfate de magnésium	0,2g
- sulfate de manganèse.	1 L

**Tableau VI:** la gélose RCM

composition	quantité (g/l)
- extrait de levure	- 3,0
- extrait de viande boeuf	- 10,0
- glucose	- 5,0
- amidon solubles	- 1,0
- chlorure de sodium	- 5,0
- acétate de sodium	- 3
-chlorhydrate de cystéine	- 0,5
- agar	- 0,5

-pH = 6,8 +/- 0,2

- L'incubation à 37° pendant 5 jours

**Tableau VI:** composition de la gélose Muller Hinton

composition	quantité(g)
-extrait de levure.	- 2
-hydrolysate acide de caséine	- 17,5
- amidon	- 1,5
- agar	- 10

**Tableau VII:** composition de la gélose M17

composition	quantité (g)
-tryptone	2,5
- peptone pepsique de viande	2,5
- peptone papaïnique de soja	5
- extrait autolytique de levure	2,5
- extrait de viande	5
- lactose	5
-glycérophosphate de sodium	19
-sulfate de magnésium	0,25
- acide ascorbique	0,5
- agar agar bactériologique	15
pH du milieu prêt à l'emploi à 25°C	

**Tableau VIII:** composition de la gélose Hektoen.

ingrédients	gramme/litre	ingrédients	grammes/litre
protéose	12	extrait de levure	3
chlorure de sodium	5	sels biliaires	9
citrate de fer ammoniacal	1,5	salicine	2

lactose	12	saccharose	12
fuchsine acide	0,1	bleu de bromothymol	0,065
agar	14	pH final	7,5+/-0,2

L'incubation à 37°C pendant 24 heures.

**Tableau IX:** Composition de milieu de culture XLD.

composition	quantité (g)
- extrait de levure	3
- L-Lysine	5
- Xylose	3,75
- Lactose	7,5
- Saccharose	7,5
- désoxycholate de sodium	2,5
- citrate de Fer ammonium	0,8
- thiosulfate de sodium	6,8
- chlorure de sodium	5
- agar	15
- rouge de phénol	0.08
- eau distillée	1 litre

Annexes III

Préparation de lben artisanal



Figure 01: caillage du lait cru



Figure 02: lavage du mélangeur électrique



Figure 03: transfert du lait caillé dans le mélangeur électrique.



Figure 04: démarrage du barattage du lait caillé.



**Figure 05:** ajout de l'eau froide à lait caillé



**Figure 06:** rassemblement du beurre sur la surface du lben



**Figure 07:** récupération du beurre à partir d'une passoire.

## Annexe IV

### le matériel utilisé dans la laiterie Soummam



Dessiccateur ( Sartorius)



Centrifugeuse (FUNKE Gerber)



PH-mètre (HANNA).



Beta-star incubateur (CHR HANSEN)



delvotest incubateur (DSM)



FT120 (FOSS)



réfractomètre(B&S)

Annexe V

Préparation de l'analyse sensorielle



préparation des stalles pour la dégustation



## Résumé :

Un essai de la mise au point artisanalement d'un lait fermenté lben enrichi avec des raisins secs a été réalisé afin d'obtenir un nouveau produit fini de qualité nutritive et organoleptique appréciable ainsi que d'une bonne qualité microbiologique.

Les résultats de l'analyse physico-chimique et microbiologique du lait cru obtenus de deux fermes sont satisfaisants (Chorfa situé à BOUIRA, Ikhavvan situé à BEJAIA) afin de sélectionner le plus conforme pour la mise au point du lben. Une absence totale des germes pathogènes est notée ce qui indique un respect de bonnes conditions d'hygiène au moment de la traite et de l'échantillonnage du lait cru. Les échantillons du lben collectés dans les deux fermes afin de sélectionner celle dont le meilleur respect des conditions d'hygiènes, présentent des résultats physico-chimiques de pH et d'acidité conformes, Les résultats de l'analyse microbiologique indiquent la présence des coliformes fécaux dans l'échantillon de lben provenant de la ferme Chorfa (lben 1) avec une charge non conforme a la norme .A la lumière des résultats la ferme d'Ikhavvan (lben 2) a été sélectionnée pour la préparation de lben, cependant, l'enrichissement du lben avec les raisins secs à différents pourcentages d'incorporation (0% ,5% ,10% ,15%) a été réalisé à la laiterie Soummam . Les résultats du suivi durant les 10 jours de conservation à 4°C de la qualité physico-chimique du produit fini ont révélé une relation proportionnelle entre les valeurs de l'acidité et le taux d'incorporation des raisins secs et inversement proportionnel avec les valeurs du pH. Concernant les résultats du suivi de la qualité microbiologique, l'effet des raisins secs ajoutée a contribué à la dimension de la charge des microorganismes dénombrés qui est due au pH acide.

Les résultats de l'analyse sensorielle effectuée sur un panel de 100 dégustateurs ont montré que le lben enrichi à 10% de raisins secs ainsi que le lben témoin (0%) sont les plus appréciés par les dégustateurs.

**Mots clés :** lait cru, qualité hygiénique, qualité microbiologique, raisins secs, lben artisanal enrichi, analyse sensorielle.

## Abstract:

A trial of the artisanal development of an lben fermented milk enriched with raisins was carried out in order to obtain a new finished product of appreciable nutritional and oranoleptic quality as well as of good microbiological quality.

The results of the physico-chemical and microbiological analysis of raw milk obtained from two farms are satisfactory (CHORFA located in BOUIRA, IKHARVAN located in order to select the most compliant for the development of lben.a A total absence of pathogenic germsis noted, which indicates compliance with good hygienic conditions at the time of milking and sampling of raw milk. The lben samples collected in the two farms in order to select the one for which the best respect og hygienic conditions, present physico-chemical results of pH and acidity in conformity. The results of the microbiological analysis indicate the presence of fecal coliforms in the lben sample from the CHORFA farm (lben1) with a load that does not comply with the standard. in the light of the results, the IKHARVAN farm (lben 2) was selected for the preparation of lben, however, the enrichment of lben with raisins at different percentages of incorporation (0%,5%,10%,15%) was carried out Soummam dairy. the result of the monitoring during the 10 days of storage at 4°C of physico-chemical quality of the finished product revealed a proportional relationship between the acidity values and rate of incorporation of raisins and inversely proportional with the values pH. concerning the results of the monitoring of the microbiological quality, the effect of the added raisins contributed to the load of the counted microorganisms which is due to the acid pH.

**Keywords:** raw milk,hygienic quality, raisins, enriched artisanal lben, sensory analysis.

**Annexe VI****Questionnaire d'évaluation sensorielle de 04 échantillons de lben enrichi avec des raisins secs :****Date :****Age :****Sexe : Féminin** **Masculin** 

04 échantillons (A, B, C et D) de lben enrichi avec des raisins secs à différentes concentrations sont présentés.

➤ Veuillez numéroter les cases pour chaque échantillons recevez selon votre choix.

**I. L'Odeur :**

1. Absente.

**A** **B** 

2. Moyenne.

**C** **D** 

3. Forte.

4. Très forte.

**II. La couleur :**

1. Apprécie.

**A** **B** 

2. très apprécié

**C** **D** 

3. Peu apprécié.

4. Non apprécié.

**III. La saveur :****a. Saveur sucrée :**

1. Absente.

**A** **B** 

2. Faible.

3. Moyenne.

**C** **D** 

4. Forte.

5. Très forte.

**b. Saveur acide :**

1. Absente.

**A** **B** 

2. Faible.

3. Moyenne

**C** **D** 

4. Forte.

5. Très forte.

**IV. Texture :****a. Texture en bouche :**

- |                     |   |                          |   |                          |
|---------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
| 1. Très granuleuse. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> |
| 2. Granuleuse.      |   |                          |   |                          |
| 3. Peu granuleuse.  | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 4. Lisse.           |   |                          |   |                          |
| 5. Très lisse.      |   |                          |   |                          |

**b. Texture quand on mélange :****c.**

- |                   |   |                          |   |                          |
|-------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
| 1. Liquide.       | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> |
| 2. Peut visqueux. |   |                          |   |                          |
| 3. Visqueux.      | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 4. Très visqueux. |   |                          |   |                          |

**V. Préférence :**

Attribuer une note entre 1 et 9 pour chaque échantillon selon son appréciation comme dans l'échelle ci-dessous.

- |                                |   |                          |   |                          |
|--------------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
| 1. Extrêmement désagréable.    |   |                          |   |                          |
| 2. Très désagréable.           |   |                          |   |                          |
| 3. Désagréable.                | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> |
| 4. Assez désagréable.          |   |                          |   |                          |
| 5. Ni agréable ni désagréable. | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 6. Assez agréable.             |   |                          |   |                          |
| 7. Agréable                    |   |                          |   |                          |
| 8. Très agréable.              |   |                          |   |                          |
| 9. Extrêmement agréable.       |   |                          |   |                          |

## **Résumé :**

Un essai de la mise au point artisanalement d'un lait fermenté lben enrichi avec des raisins secs a été réalisé afin d'obtenir un nouveau produit fini de qualité nutritive et organoleptique appréciable ainsi que d'une bonne qualité microbiologique.

Les résultats de l'analyse physico-chimique et microbiologique du lait cru obtenus de deux fermes sont satisfaisants (Chorfa situé à BOUIRA, Ikharvan situé à BEJAIA) afin de sélectionner le plus conforme pour la mise au point du lben. Une absence totale des germes pathogènes est notée ce qui indique un respect de bonnes conditions d'hygiène au moment de la traite et de l'échantillonnage du lait cru. Les échantillons du lben collectés dans les deux fermes afin de sélectionner celle dont le meilleur respect des conditions d'hygiène, présentent des résultats physico-chimiques de pH et d'acidité conformes, Les résultats de l'analyse microbiologique indiquent la présence des coliformes fécaux dans l'échantillon de lben provenant de la ferme Chorfa (lben 1) avec une charge non conforme a la norme .A la lumière des résultats la ferme d'Ikharvan (lben 2) a été sélectionnée pour la préparation de lben, cependant, l'enrichissement du lben avec les raisins secs à différents pourcentages d'incorporation (0% ,5% ,10% ,15%) a été réalisé à la laiterie Soummam . Les résultats du suivi durant les 10 jours de conservation à 4°C de la qualité physico-chimique du produit fini ont révélé une relation proportionnelle entre les valeurs de l'acidité et le taux d'incorporation des raisins secs et inversement proportionnel avec les valeurs du pH. Concernant les résultats du suivi de la qualité microbiologique, l'effet des raisins secs ajoutée a contribué à la dimension de la charge des microorganismes dénombrés qui est due au pH acide.

Les résultats de l'analyse sensorielle effectuée sur un panel de 100 dégustateurs ont montré que le lben enrichi à 10% de raisins secs ainsi que le lben témoin (0%) sont les plus appréciés par les dégustateurs.

**Mots clés :** lait cru, qualité hygiénique, qualité microbiologique, raisins secs, lben artisanal enrichi, analyse sensorielle.

## **Abstract:**

A trial of the artisanal development of an lben fermented milk enriched with raisins was carried out in order to obtain a new finished product of appreciable nutritional and organoleptic quality as well as of good microbiological quality.

The results of the physico-chemical and microbiological analysis of raw milk obtained from two farms are satisfactory (CHORFA located in BOUIRA, IKHARVAN located in order to select the most compliant for the development of lben.a A total absence of pathogenic germs noted, which indicates compliance with good hygienic conditions at the time of milking and sampling of raw milk. The lben samples collected in the two farms in order to select the one for which the best respect of hygienic conditions, present physico-chemical results of pH and acidity in conformity. The results of the microbiological analysis indicate the presence of fecal coliforms in the lben sample from the CHORFA farm (lben1) with a load that does not comply with the standard. in the light of the results, the IKHARVAN farm (lben 2) was selected for the preparation of lben, however, the enrichment of lben with raisins at different percentages of incorporation (0%,5%,10%,15%) was carried out Soummam dairy. the result of the monitoring during the 10 days of storage at 4°C of physico-chemical quality of the finished product revealed a proportional relationship between the acidity values and rate of incorporation of raisins and inversely proportional with the values pH. concerning the results of the monitoring of the microbiological quality, the effect of the added raisins contributed to the load of the counted microorganisms which is due to the acid pH.

**Keywords:** raw milk,hygienic quality, raisins, enriched artisanal lben, sensory analysis.