



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie  
Sciences Biologiques

Référence ..... / 2018

## MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Microbiologie Fondamentale et Appliquée

---

Présenté et soutenu par :  
**ARROUSSI Amira GRAR Djamila**

Le: dimanche 24 juin 2018

### **Etude de la qualité microbiologique et physico-chimique du fromage traditionnel fabriqué au laboratoire (j'ben)**

---

**Jury :**

M.	ATHAMENA Ahmed	MCB	Université de Biskra	Président
Mme.	BOULMAIZ Sara	MAB	Université de Biskra	Rapporteur
M.	BENBELAID Fathi	MAB	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2017 - 2018

## *Remerciement*

*Avant tout, je remercie Dieu le tous puissant de m'avoir donné la force, le courage, la santé et la patience pour pouvoir accomplir ce travail*  
*J'exprime toute ma gratitude et mes profonds remerciements à ma promotrice Madame **BOULMAIZ SARA** pour cette chance de travailler avec elle, d'être présente avec nous à chaque fois que nous avons besoin de ses conseils et elle nous dirige vers le chemin correct et pour leur orientation éclairée, et leur aide dans l'élaboration de notre mémoire.*

*J'exprime toute ma gratitude aux membres de jury en acceptant d'examiner ce travail et de l'enrichir par leurs suggestions:*

*Je tiens à remercier aussi mes enseignants de faculté de science de la nature et de vie*

*C'est avec un grand plaisir que j'adresse mes vifs remerciements à tous les membres qui travaillent au niveau de laboratoire microbiologie de l'université Mohamed Khider : Madame Saliha, monsieur Abdallah, M. Mofida, Sara, et Alima, Abd-Alkader, Oussama, Walid*

*Enfin, je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce Modeste travail.*

## *Dédicace*

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

*Ma mère, qui a oeuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

*Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux.*

*À Mes chères sœurs : Ourida. Fatima*

*Mon cher frère : Daoud*

*A tous mes amis et amies*

*A tous ceux qui m'ont soutenu de près ou de loin afin de réaliser ce modeste travail.*

*Djamila*



## *Dédicace*

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

*Ma mère, qui a oeuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

*Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux.*

*À Mes chères sœurs : Ourida. Fatima*

*Mon cher frère : Daoud*

*Mes amies : Hadjer. Amira. Sakina. Sabiha. Wafaa.*

*Chafya. Sabrina. Abed elmalek. Chraf elddinne.*

*Djamila*



## Table des matières

Introduction .....	01
--------------------	----

### *PARTIE THÉORIQUE*

#### Premier chapitre : Généralité sur fromage et produits laitiers

I. Généralité sur le lait.....	2
I.1. Définition .....	2
I.1.1. lait .....	2
I.1.2. Le lait de vache .....	2
I.2. Caractéristiques physique et chimiques.....	2
I.3. Caractéristiques microbiologique du lait .....	3
A. Flore originale .....	3
B. Flora contamination .....	3
II. Les produits laitiers traditionnels.....	3
II.1. principaux produits laitiers traditionnels en Algérie .....	3
II.1.1. L'ben .....	3
II.1.2. Raïb .....	4
II.1.3. Klila .....	4
II.1.4. J'ben (fromage frais).....	4

#### Deuxième chapitre *fromage frais traditionnels*

I. Historique.....	5
II. Définition du fromage.....	5
II.1. Définition.....	5
II.2. Fromage frais traditionnelle « J'ben ».....	5
III. Préparation du j'ben .....	6
III.1. La maturation.....	6
III.2. La coagulation.....	6
III.3. L'égouttage .....	7
IV. Caractéristiques physiques et chimiques du J'ben.....	8

### **Troisième chapitre : Plante médicinale**

I.	La plante dans alimentaire.....	9
II.	La plante romarin.....	9
	II.1. Définition de romarin .....	9
	II.2. Classification.....	9
II.3.	Les propriétés du romaine.....	10

### **PARTIE PRATIQUE**

#### **Première chapitre : Matériel et méthode**

I.	Echantillonnage .....	11
I.1.	Préparation de fromage traditionnelle (j'ben).....	11
I.2.	Caractéristiques des échantillons du j'ben (fromage frais traditionnel).....	13
I.3.	Méthode d'analyse .....	15
II.	Analyses physico-chimiques.....	15
	II.1. Détermination du potentiel d'hydrogène « pH » .....	15
	II.2. Détermination de l'Acidité titrable .....	15
	II.3. Détermination de la teneur en matière grasse .....	16
	II.4. Détermination de la matière sèche .....	16
	II.5. Détermination de la teneur en eau (l'humidité).....	17
III.	Analyses microbiologique.....	17
	III.1. Préparation des échantillons .....	17
	III.1.1. Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophile totaux.....	17
	III.1.2. Recherche et Dénombrement des coliformes fécaux et totaux.....	18
	III.1.2.1. Dénombrement des coliformes totaux et fécaux (en milieu solide) .....	18



.1.2.2. La recherche des coliformes totaux et fécaux (milieu liquide)	19
III.1.3. Recherche et dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i>	19
III.1.4. Recherche et dénombrement des <i>Clostridium</i> sulfite réducteurs	20
III.1.5. Recherche et Dénombrement des bactéries lactiques	20
III.1.5.1. Les lactobacilles	20
III.1.5.2. Les Lactocoques	21
III.1.6. Recherche et dénombrement des levures et moisissures	21
III. Tests biochimiques	22
IV. Détermination de la sensibilité aux antibiotiques	22

## **Deuxième chapitre : Résultats et discussion**

I. Analyse de qualité physico-chimique de j'ben	24
I.1. pH et l'acidité titrable	24
I.1.1. Ph	24
I.1.2. L'acidité titrable D°	26
I.1.3. PH et l'acidité titrable	26
I. 2. Détermine de Matière grasse et Matière sèche et humidité	27
I.2.1. Détermine de Matière grasse	28
I.2.2. Détermine de Matière sèche	29
I.2.3. Détermine L'Humidité	30
II. Analyses microbiologiques	30
II.1. Recherche de la flore d'altération (contaminant)	30

II.1.1. Dénombrement de La flore mésophile aérobie totale.....	32
II.1.2. Dénombrement et recherche Coliformes.....	33
II.1.3. Dénombrement et recherche Staphylocoques.....	35
II.1.3.1. Détermination de la sensibilité aux antibiotiques.....	36
II.2. Dénombrement Clostridium Sulfito- réducteurs.....	37
II.3. Dénombrement de la flore lactique.....	38
II.3.1. Caractérisation morphologique.....	38
II.3.1.1. Tests macroscopiques.....	38
II.3.1.2. Etude microscopique.....	38
II.4. dénombrement Levures et moisissures.....	41
 Conclusion	
Références bibliographiques	
Annexes	

**Liste des abréviations**

ATB	Antibiotique
°C	Degré Celsius
C.T	Coliforme totaux
C.F	Coliforme fécaux
°D	Degrés Dornic
DLC	Date Limite de Consommation
E	Echantillon
ESD	Extrait Sec Dégraissé
FTAM	Flore totale aérobie mésophile
G	gramme
h	heure
H	Humidité (teneur d'eau)
L	litre
MG	Matière grasse
MH	Muller Hinton
NaOH	Hydroxide de Soduim
Sp	Espèce non précisée

## Liste des abréviations

---

pH	Potentiel hydrogène
PCA	Plate Count agar
UFC	Unité Forment de Colonies
VF	Vainde a foie
LDC	Gélose lactosé au désoxycholate



Liste des Figures

N°	Titre de figure	Page
01	Fabrication des produits laitiers traditionnels marocain (Benkerroum et Tamime 2004).	07
02	<i>Rosmarinus officinalis (Original)</i>	10
03	Procédé de fabrication du j'ben ( <i>fromage frais</i> )	12
04	Contrôle physico-chimique de fromage frais fabrique au laboratoire	14
05	Mesure d'acidité (photos personnel)	24
06	Comparaison de pH entre jben aromatisé et non aromatisé (3ème jour)	25
07	Comparaison entre pH et l'acidité de fromage non aromatisé	26
08	Détermination de matière grasse (photos personnel)	27
09	Détermination de taux Matière grasse	28
10	Détermination de taux Matière sèche totale	29
11	Comparaison des germes isolés à partir jben aromatisé et non aromatisé d'échantillon 1	31
12	Comparaison des germes isolés à partir jben aromatisé et non aromatisé d'échantillon 2	31
13	Comparaison des germes isolés à partir jben aromatisé et non aromatisé d'échantillon 3.	31
14	Dénombrement de flore mésophile totale sur milieu PCA	32

## Liste des Figures

15	Dénombrement de coliforme totaux (photos personnel;2018)	33
16	Test de recherche (bouillon BCPL) (photos personnel,2018)	33
17	Dénombrement de staphylocoque (photos personnel,2018)	37
18	La sensibilité de staphylocoque au quelques antibiotiques (Photos personnel, 2018).	36
19	résultats des de Clostridium Sulfito-réducteurs (Photos personnel, 2018).	37
20	Taux des bactéries lactiques (photos persennel,2018)	38
21	Coloration de Gram des bactéries lactiques (Photos personnel, 2018).	39
22	Taux des lactocoques M17	39
23	Aspect macro et microscopique <i>pénicillium comembertii</i> (photos personnel;2018)	41
24	Aspect macro et microscopique de <i>geotrichum</i> photos (persennel,2018)	41

Liste des Tableaux

N°	Titre de tableau	Page
01	Les caractéristiques physico-chimiques du lait. (Bourgeois et <i>al</i> , 1990)	02
02	Composition de J'ben fabriqué à partir du lait de vache (en pourcentage)	04
03	Caractéristiques des échantillons du j'ben (fromage frais traditionnel).	13
04	Liste des antibiotiques testés pour les souches de <i>S.aureus</i>	23
05	Le tableau résume les résultats de pH les échantillons en durée 3 jours (étape de coagulation)	24
06	Résume les résultats de pH et l'acidité titrable de j'ben en °D	25
07	Résume les résultats détermination de matière grasse et extrait sec total et humidité.	28
08	Résultats de la sensibilité des souches de <i>S. aureus</i>	36





### Introduction

Notre pays a une tradition bien établie sur les produits laitiers, qui a un aspect important de la culture algérienne. Cette tradition est transmise d'une génération à une autre à travers des siècles. Une grande variété de produits laitiers fermentés est préparée traditionnellement en Algérie dont le but est la bio-préservation du lait (Benkerroum et al.,2004).

Quel que soit le type du fromage, sa consommation dépend de sa saveur et de son gout et pour l'amélioration de ce derniers, les filières laitières recherchent toujours de nouvelles technologies pour fabriquer des produits aromatisés qui attirent le consommateur et en même temps qui ont la meilleure valeur organoleptique et nutritionnelle, pour cela on s'est orienté dans notre étude vers l'utilisation des plantes aromatiques qui reste de tous le temps ont un rôle capital dans de nombreuses civilisations où elles sont utilisées dans la cuisine grâce à leur aromatisation, saveur fraîche et appétissante ou en phytothérapie et quel que soit la partie utilisée de la plante :, graines, fleurs ou fruits.

Parmi ces plantes, on a choisis le Romarin (*Rosmarinium officinalis*), qui est une plante aromatique d'un gout épicé, d'une saveur douce et d'une utilisation très vaste dans la cuisine.

Les principaux objectifs de notre travail sont :

- L'analyse physicochimique et microbiologique du fromage traditionnel (J'ben) fabriqué au laboratoire a base le lait cru de vache.
- L'aromatisation naturelle du fromage traditionnel (J'ben) par le Romarin.
- L'évaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique du fromage après l'aromatisation.

Pour ce faire et afin de cerner le contexte de cette étude, une synthèse bibliographique relative au sujet est confectionnée donnant un aperçu sur le lait et les produits laitiers, le fromage et la plante médicinale (romarin).

Par la suite, la méthodologie adoptée dans cette étude sera bien détaillée et les résultats obtenus seront discutés et finalement la conclusion.

## I. Généralité sur le lait

### I.1. Définition

#### I.1.1. lait

le lait est un liquide physiologique complexe sécrété par mammifères et destiné à l'alimentation de jeune animal naissant. L'origine de ses constituants est à la fois la synthèse réalisée au sein des cellules mammaires, à partir d'éléments sanguins tels que les acides gras et triglycérides, les protéines provenant d'acides aminés et le lactose provenant du glucose et de la filtration sélective de certains composants sanguin (sel minéraux). (Mami,2013).

#### I.1.2. Le lait de vache :

Le lait destiné à l'alimentation humaine a été défini en 1908, lors du premier congrès international pour la répression des fraudes alimentaires, comme « produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli, proprement et ne pas contenir de colostrum » (Bouchakour et Djeghlal, 2015).

### I.2. Caractéristiques physiques et chimiques :

**Tableau 01:** Les caractéristiques physico-chimiques (Bourgeois et *al*, 1990)

Caractéristiques physiques	Valeurs
pH (20)	6,6 – 6,8
Densité	1,030 – 1,033
Température de congélation (°C)	- 0,53
Caractéristiques chimiques (g / 100g)	
Extrait sec total	12,7
Taux de matière grasse	3,9
Teneur en matière azotée totale	3,4
Teneur en caséines	2,8
Teneur en albumines et globulines	0,5
Teneur en lactose	4,9
Teneur en cendres	0,90
Vitamines, enzymes et gaz dissous	Traces

### **I.3. Caractéristiques microbiologiques du lait**

#### **A. Flore original :**

Il s'agit essentiellement de germes saprophytes : microcoques, streptocoque lactique et lactobacilles (Larpen, 1997).

D'autres microorganismes peuvent se trouver dans le lait lorsqu'il est issu d'un animal malade, ils sont généralement pathogènes et dangereux au point de vue sanitaire, Il peut s'agir d'agents de mammites (Guiraud, 1998).

#### **B. Flore de contamination :**

Le lait au cours de la traite, du transport et du stockage à la ferme ou à l'usine est contaminé par une grande variété de microorganismes. Une partie seulement d'entre eux peut se multiplier dans le lait si la température est favorable et le milieu propice. Il en résulte que la nature de la flore microbienne du lait cru est à la fois complexe et variable d'un échantillon à un autre et suivant l'âge du lait (Bourgeois et al, 1996).

## **II. Les produits laitiers traditionnels :**

C'est l'augmentation de la production du lait durant certaines saisons et la difficulté de sa préservation sous la forme fraîche a conduit au développement des technologies de production traditionnelle (Dharam et Narender 2007 in Lahsaoui., 2009).

### **II.1. principaux produits laitiers traditionnels en Algérie :**

#### **II.1.1. L'ben :**

Ou Le ben ou La ben: c'est du lait débarrassé de sa crème, et qui a subi ensuite une fermentation lactique, L'acide lactique a la propriété, lorsqu'il se forme en excès, d'amener la coagulation de la caséine du lait. Cette coagulation est d'autant plus active que la température ambiante est plus élevée (Bendanou., 1981).

**II.1.2. Raïb :**

Le Raïb fait partie des produits laitiers fermentés populaires en Algérie, en plus du L'ben (lait écrémé fermenté). Le Raïb a une très ancienne tradition en Algérie; il est fabriqué à partir du lait cru de vache ou de chèvre. La fermentation du lait, comme de nombreux procédés traditionnels de fermentation, est spontanée et incontrôlée et pourrait être une source précieuse des bactéries lactiques autochtones (Mechai et Kirane, 2008).

**II.1.3. Klila :**

La Klila est préparée à partir du L'ben chauffé sur feu doux pendant 12 minutes environ pour favoriser la séparation du caillé et du lactosérum et accélérer le processus d'égouttage. Le lait caillé est égoutté dans un tissu fin. La Klila peut être consommée à l'état frais ou additionnée à certains plats traditionnels après avoir été coupé en petits cubes et séchés au soleil (Touati, 1990).

**II.1.4. J'ben (fromage frais):**

Le J'ben est un fromage traditionnel frais obtenu par coagulation enzymatique (présure extrait à partir de la caillette de veau). Le lait destiné à la fabrication est chauffé, une fois tiède, un fragment de caillette bovine est macéré dans le lait. Après coagulation du lait et égouttage, le caillé ainsi obtenu peut être salé ou additionné de quelques épices ou de plantes aromatiques, sa composition est donnée dans le tableau suivant (tableau N° 7) (Abdelaziz et Ait Kaci, 1992).

**Tableau 02 :** Composition de J'ben fabriqué à partir du lait de vache (en pourcentage)

Composition du j'ben	Eau	Matière grasse	Protéine	Calcium
Les valeurs	65.27	18.72	13.73	14.0

**Fromage frais****I. Historique**

La fabrication du fromage est apparue il y a 8000 ans, peu après la domestication des animaux. A l'origine, l'intérêt majeur de la transformation du lait en fromage était de conserver les principaux constituants du lait. De nos jours, il s'agit plutôt d'un aliment, possédant des qualités nutritionnelles indéniables (Fredot, 2005).

**II. Définition du fromage****II.1. Définition**

Les fromages sont des formes de conservation et de stockage ancestrales de la matière utile de lait dont les qualités nutritionnelles et organoleptiques sont très appréciées (Jeantet et al, 2007).

Selon la norme (Codex STAN 283-1978), le fromage est le produit affiné ou non affiné, de consistance molle ou semi-dure, dure ou extra-dure qui peut être enrobé et dans lequel le rapport protéines de lactosérum / caséines ne dépasse pas celui du lait. On l'obtient par coagulation complète ou partielle du lait grâce à l'action de la présure ou d'autres agents coagulant appropriés et par égouttage partiel du lactosérum résultant de cette coagulation ; ou alors par emploi de technique de fabrication entraînant la coagulation du lait et/ou des produits provenant du lait, de façon à obtenir un produit fini ayant des caractéristiques physiques, chimiques et organoleptiques correspondant à la définition précédente (Eck, 1997).

**II.2. Fromage frais traditionnelle « J'ben »**

Le « J'ben » est le fromage frais le plus connu et consommé au Maroc depuis fort longtemps aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. Dernièrement, la consommation de ce produit s'est accrue suite à l'installation dans les villes d'un grand nombre de laiteries traditionnelles qui préparent le « J'ben » à partir du lait cru selon des procédures souvent artisanales.

A côté de ce secteur traditionnel, certaines unités laitières semi-industrielles se sont aussi intéressées à la fabrication du «J'ben», utilisant du lait soit cru, soit pasteurisé, et des procédures de préparation plus ou moins améliorées. De ce fait, il existe aujourd'hui de nombreuses méthodes de préparation du «J'ben» (Benkerroum et Tamime 2004).

### III. Préparation du j'ben :

Le j'ben est fabriqué soit à partir du lait de vache ou du lait de chèvre. Le processus de fabrication nécessite trois grandes étapes essentielles : la maturation, la coagulation et l'égouttage (Randazo et *al.*, 2002).

#### III.1. 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. (Randazo et *al.*, 2002).

#### III.2. 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.

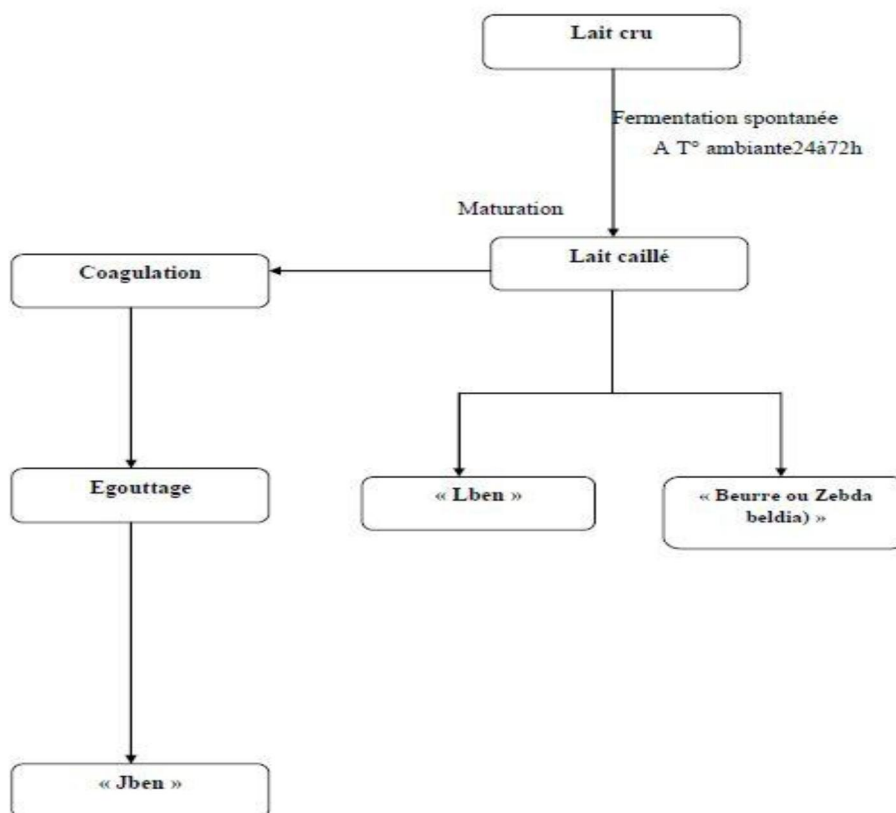
Après l'emprésurage, le lait est abandonné au repos à température ambiante pendant 6 à 10 heures. Il va prendre en masse (caillage) avec une consistance plus ou moins ferme selon le degré d'acidité développé. En réalité, le coagulum est obtenu par deux modes de coagulation : la coagulation dite lactique 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 (Randazo et *al.*, 2002).

### III.3. 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 se fait dans des moules qui confèrent au fromage sa forme. La nature du gel influe sur la conduite de l'égouttage. Un gel lactique subit un égouttage spontané et le caillé a par conséquent une forte humidité. Cependant, un gel présure est un gel compact, solide ou l'égouttage ne peut avoir lieu qu'après certaines interventions telles des actions mécaniques de pression.

Suivant le goût du fromager, le salage peut être fait. C'est une opération importante dans la fabrication des fromages. Elle a des effets multiples : elle améliore l'égouttage en le complétant, elle oriente et sélectionne le développement microbien et relève la saveur de la pâte (Kbibou, 1987; Benkerroum et Tamime 2004).



**Figure 01:** Fabrication des produits laitiers traditionnels marocain (Benkerroum et Tamime 2004).



**IV. Caractéristiques physiques et chimiques du J'ben:**

le fromage frais « J'ben » 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 (Salmeron et al., 2002). Les caractéristiques physico-chimiques, les arômes et les propriétés organoleptiques du fromage dépendent de celles du lait cru qui à son tour dépend de la race des animaux et leur type d'alimentation (Poznanski et al., 2004).

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

## Plante médicinale

### I. La plante dans alimentaire

L'homme et les plantes vivent cote depuis des dizaines de milliers d'années. Il est habitué à consommer et à digérer différences espèces de plante, qui sont bien souvent appréciées pour leurs qualités aussi bien médicinales que nutritives.

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde, l'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupé une place importante en médecine, dans la composition des parfums et dans les préparation culinaires (Iserin,2001).

### II. La plante romarin

#### II.1. Définition de romarin :

Le nom de la plante provient du latin (*Rosmaris*) qui signifie rosée de la mer, cette appellation pourrait s'appliquer au parfum de la plante, à la couleur de sa fleur on même à sa prédilection pour le littoral ; *Officinalis* rappelle les propriétés médicinales de la plante (Rolet, 1930).

Leur origine le sud de l'Europe, notamment les régions côtières de la mer Méditerranée : l'Espagne, le sud de la France, l'Italie, la Grèce, la Turquie, le Maghreb (du Maroc à la Tunisie), ainsi la région du Caucase.

#### II.2. Classification (Wikipédia)

**Règne:** Plantae

**Embranchement:** Spermaphytes

**Sous embranchement:** Angiospermes

**Classe :** Magnioloopsida

**Ordre** : Lamiales

**Famille** : Lamiaceae

**Genre** : Rosmarinus

**Espèce**: *Rosmarinus officinalis*



**Figure 02:** *Rosmarinus officinalis* (Benazzeddine,2010)

### **II.3. Les propriétés du romarin**

**A.** Digestif; **B.** Anti-inflammatoire; **C.** Diurétique; **D.** Fortifiant;  
**E.** Antiviraux; **F.** Antibactérien; **G.** Stimulant; **H.** Antiseptique.

En raison de ses propriétés, de romarin peut être utilisé pour le traitement de divers problèmes de santé, parmi lesquels on peut citer les suivantes: - une légère dépression, la fatigue, les migraines et l'les maux de tête, gaz, mauvaise digestion, la toux, de la bronchite, la sinusite, problèmes de concentration, la gastrite et l'ulcère de l'estomac, faiblesse cardiaque, l'asthme, la coqueluche, la grippe, la fièvre, l'arthrite, l'arthrose, la cystite, les menstruations irrégulières, les crampes menstruelles, la tension du cycle menstruel , et d'autres problèmes de santé. (Benazzeddine,2010)

## I. Analyse de qualité physico-chimique de j'ben

### I.1.pH et l'acidité titrable



**Figure 05.** Mesure d'acidité (photos personnel)

La mesure de pH et l'acidité titrable pour connaître la charge microbienne dans le j'ben, les résultats sont montrés dans le tableau suivant :

#### I.1.1. pH

**Tableau 05:** Le tableau résume les résultats de pH les échantillons en durée 3 jours (étape de coagulation):

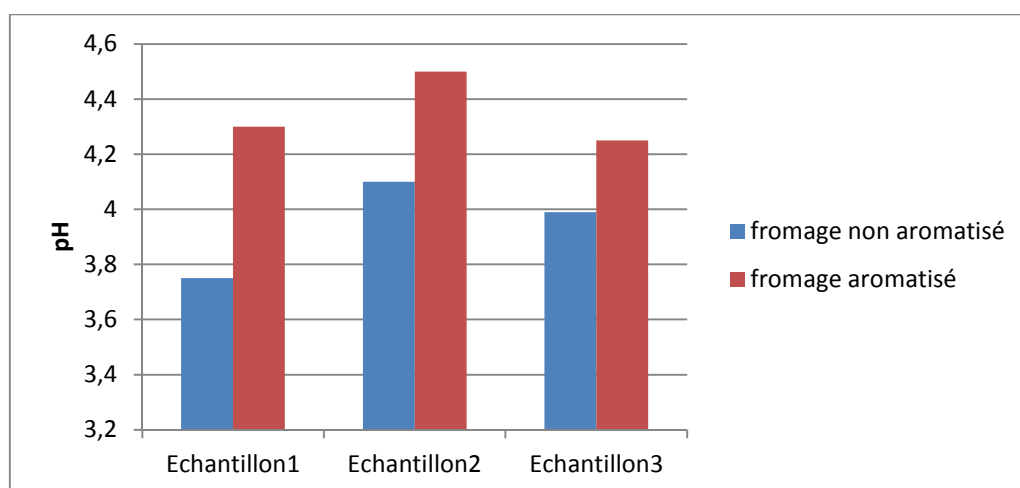
jours échantillons	PH			
	1 <sup>er</sup> jour	2 <sup>ème</sup> jour	3 <sup>ème</sup> jour	4 <sup>ème</sup> jour
Echantillons 1	4.3	4.12	4	4
Echantillons 2	4.6	4.4	4.18	4.1
Echantillons 3	4.76	4.28	3.99	3.99

D'après les résultats de tableau 05 nous avons remarqué une diminution des valeurs des pH au cours d'étape de coagulation (3 jours) ; développement des levures et des moisissures au

détriment de la flore lactique et/ ou par la solubilisation de l'acide lactique dans le lactosérum Abarak. (2012).

**Tableau 06:** Le tableau résume les résultats de pH et l'acidité titrable de j'ben en °D

Echantillons	Additifs	Ph	Acidité D°
Echantillon 1	j'ben additionné au sel	3.75	74
	j'ben additionné a romarin	4.3	52
Echantillon 2	j'ben additionné au sel	4.1	55
	j'ben additionné a romarin	4.5	50
Echantillon3	j'ben additionné au sel	3.99	60
	j'ben additionné a romarin	4.25	45



**Figure 06.** Comparaison de pH entre j'ben aromatisé et non aromatisé (3ème jour)

D'après les résultats représentés dans le graphique, on observe que les valeurs du pH obtenus les trios échantillons. pour le échantillon E1( le j'ben non aromatisé plus acide 3.75 par apport j'ben aromatisé 4.3). La même relation pour E2 ( le j'ben non aromatisé 4.1et j'ben aromatisé 4.5).et pour E3 ( le j'ben non aromatisé 3.99 et j'ben aromatisé 4.25).

Les résultats de mesure du pH montrent que le J'ben possède un pH acide.

Ces valeurs sont proches de celles Rhiat et al (2011) pour le j'ben marocain commercialisé fabriqués au laboratoire (pH= 4,18), alors qu'elles sont inférieures

à de pH trouvé par Belyagoubi et Abdelouahid (2013) pour des j'ben fabriqué dans la région de Mecheria (pH=5.8).

Le pH du J'ben est environ 4, peuvent être dues à l'activité de la flore microbienne Lactique qui produisent l'acide lactique d'une quantité importante. Par fois due au type du lait, à la date de préparation ou peut être lié au type d'alimentation donnée aux animaux ou la méthode de préparation (Oquadghiri, 2009).

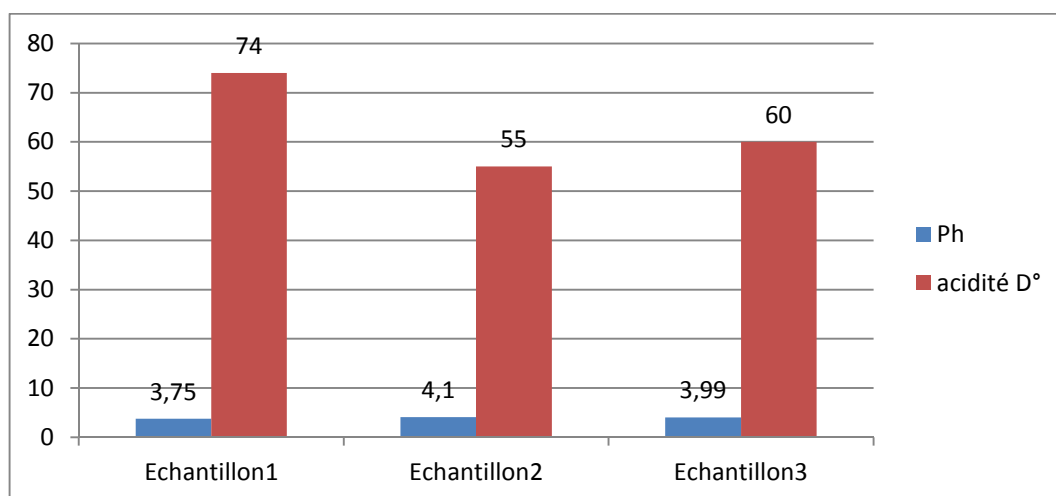
L'activité acidifiante est l'une des principales fonctions des bactéries lactiques, les bactéries lactiques provenant des matières premières ou de l'environnement sont responsables de la production d'acide lactique résultant de l'utilisation des hydrates de carbone (Oquadghiri,2009)

### I.1.2. L'acidité titrable D°

La teneur en acide lactique dans les trois échantillons de j'ben est entre 45°D et 74°D, ces valeurs sont inférieure de celle trouvé par Rhiat et al (2011) 83°D pour le j'ben marocain et de 101,23°D trouver par Aboulala (1994) et 101,6D° par Mahfoud(1997).

La différence des teneurs en acide lactique dans les trois échantillons serait due aux Différents additifs ou les arômes utilisés et les caractéristiques de la matière première, des charges bactériennes et de l'âge de maturation. (Oquadghiri,2009).

### I.1.3. PH et l'acidité titrable



**Figure 07.** Comparaison entre pH et l'acidité de fromage non aromatisé

D'après les résultats représentés dans le figure 07, on observe que les valeurs du pH obtenus diminution pour E1 ( le j'ben non aromatisé plus acide 3.75 par apport j'ben aromatisé 4.3). Ce qui est logique avec l'augmentation de l'acidité Dornic (relation inverse) de 45D° jusqu'à 50D°. La même relation pour E2 diminution ph ( le j'ben non aromatisé 4.1 et j'ben aromatisé 4.5) et automatiquement augmentation de l'acidité Dornic de 50D° jusqu'à 55D°. et pour E3 diminution ph ( le j'ben non aromatisé 3.99 et j'ben aromatisé 4.25) et automatiquement augmentation de l'acidité Dornic de 50D° jusqu'à 60D°. Ces valeurs sont proche Rhiat et *al* (2011) pour le j'ben marocain commercialisé fabriqués au laboratoire.

L'augmentation de l'acidité couplée à la diminution du pH peut s'expliquer par l'existence d'une activité métabolique de la flore microbienne des fromages : l'ensemble des bactéries lactiques des ferments. (Ghenem; Mechalikh,2017).

Le pH et l'acidité dépendent de la teneur en caséine, en sels minéraux et en ions. Des conditions hygiéniques lors de la traite, de la flore microbienne totale et son activité métabolique .L'acidité est un facteur important qui nous renseigne sur l'état de fraîcheur du jben. (Bouchakour; Djeghlal,2015).

## I.2. Détermine de Matière grasse et Matière sèche et humidité

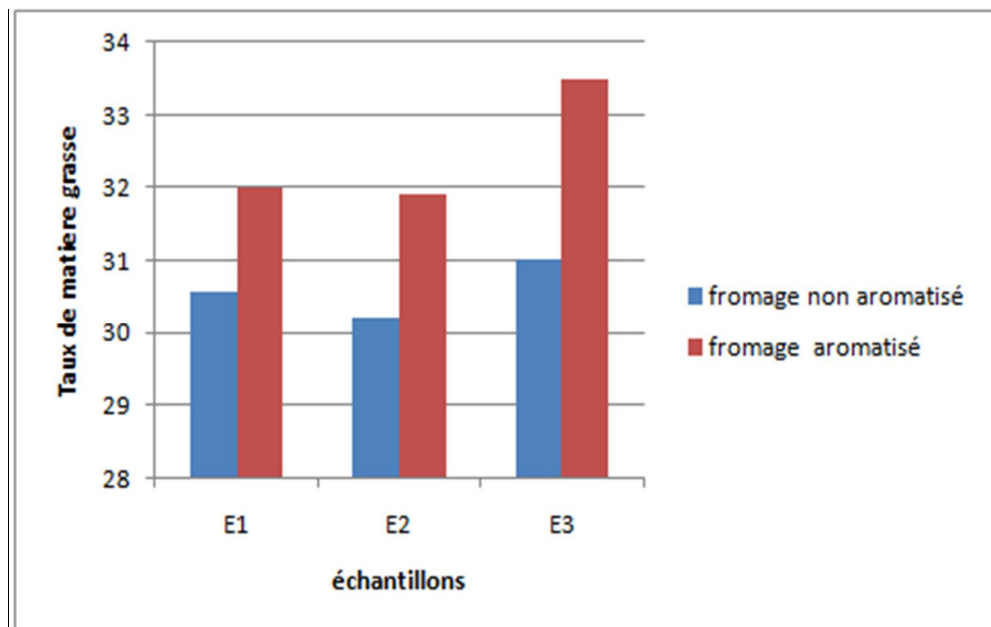


**Figure 08.** Détermination de matière grasse (photos personnel)

**Tableau 07:** Le tableau résume les résultats déterminés de Matière grasse et Matière sèche et humidité:

Echantillons	Les additifs	MG	EST	Humidité(H)
E1	j'ben additonné au sel	30.57	26.4	73.6
	j'ben additonné a romarin	32.0	28.4	71.6
E2	j'ben additonné au sel	30.2	19.8	80.2
	j'ben additonné a romarin	31.9	23.2	76.8
E3	j'ben additonné au sel	31.0	25.4	74.8
	j'ben additonné a romarin	33.5	27.2	72.8

**I.2.1.Détermine de Matière grasse**



**Figure 09:** Détermination de taux Matière grasse



D'après les résultats, la teneur en matière grasse des trois échantillons de « j'ben» (j'ben aromatisé et non aromatisé) varie entre 30.2 et 33.5. Ces valeurs sont proches de celles (Bechani et Douh, 2016), ces valeurs sont supérieures à celle trouvée par Daoudi (2006).

Selon Bellivier et Gaborit, (2000) la teneur lipidique du lait destiné à la production fromagère conditionne très largement le taux de la matière grasse du produit fini. En effet, le taux de matière grasse des fromages ne dépend que de la nature et de la composition initiale du lait utilisé pour la fabrication (Sousa et Malacata, 2002 ; Roseiro et al, 2003 ; Aquilanti, 2011).

### I.2.2. Détermination de Matière sèche totale

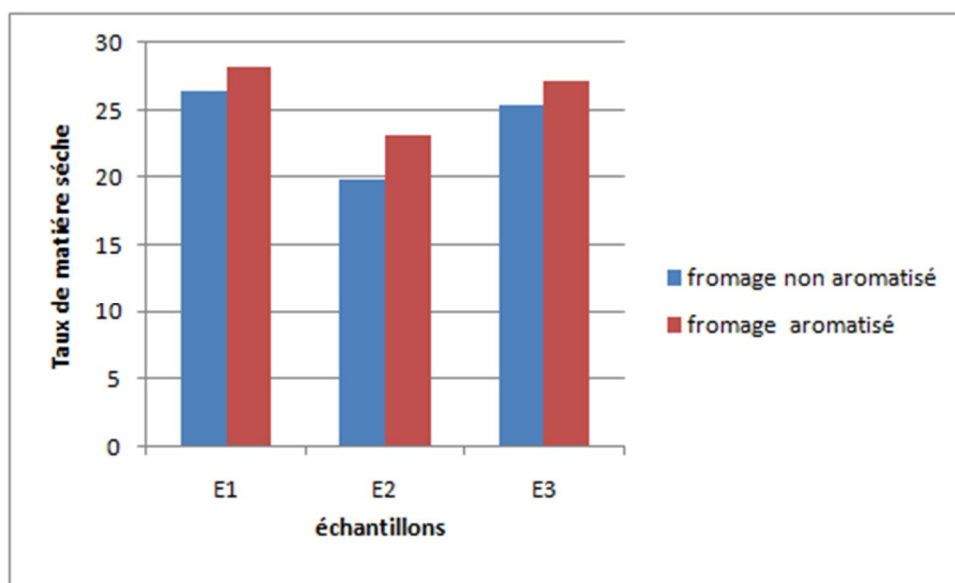


Figure 10: Détermination de taux Matière sèche totale

Les taux d'extrait sec total (E.S.T.) des trois échantillons de « j'ben» (j'ben aromatisé et non aromatisé) varient entre 19.4 et 28.4. Ces valeurs sont inférieures à celles (BeChani et Douh, 2016) 53,4g/kg.

Selon Alais (1984), le taux de l'extrait sec varie d'un type de fromage à un autre. Cette différence est la conséquence de l'emploi du sel et la durée d'égouttage. La richesse en matière sèche j'ben confère à celui-ci une consistance relativement ferme.

### **I.2.3 Détermine l'Humidité**

D'après les résultats dans le tableaux 07, l'humidité (H) des trois échantillons de « jben » fabriquer au laboratoire varient entre 71.6% et 80.2%.

## **II. Analyses microbiologiques**

### **II.1. Recherche de la flore d'altération (contaminant)**

Nous avons effectué un contrôle de qualité microbiologique aux échantillons à étudier pour déterminer leur qualité hygiénique, ainsi l'influence des additifs (romarin) contre les germes contaminants.

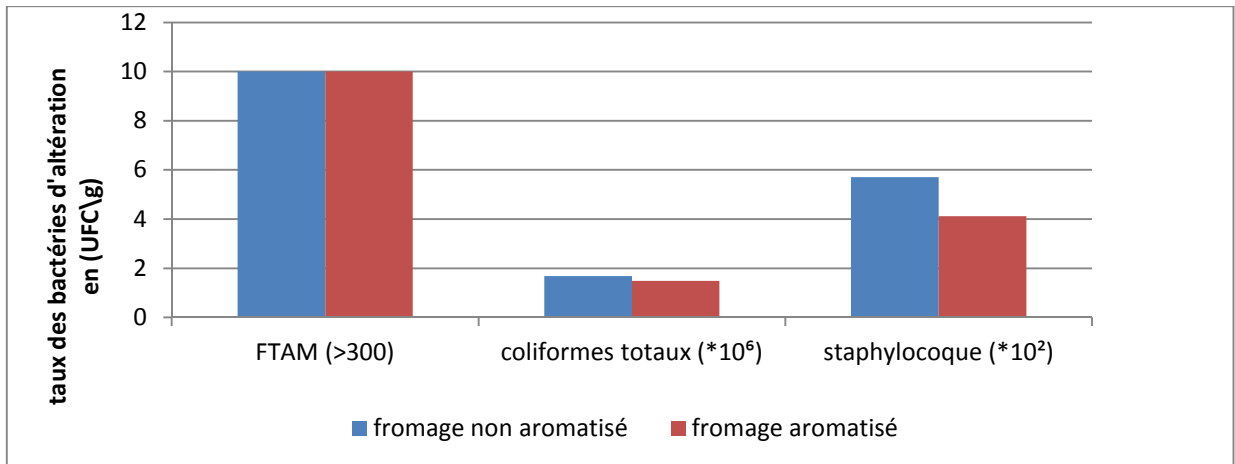


Figure 11. Comparaison des germes isolés à partir j'ben aromatisé et non aromatisé d'échantillon 1

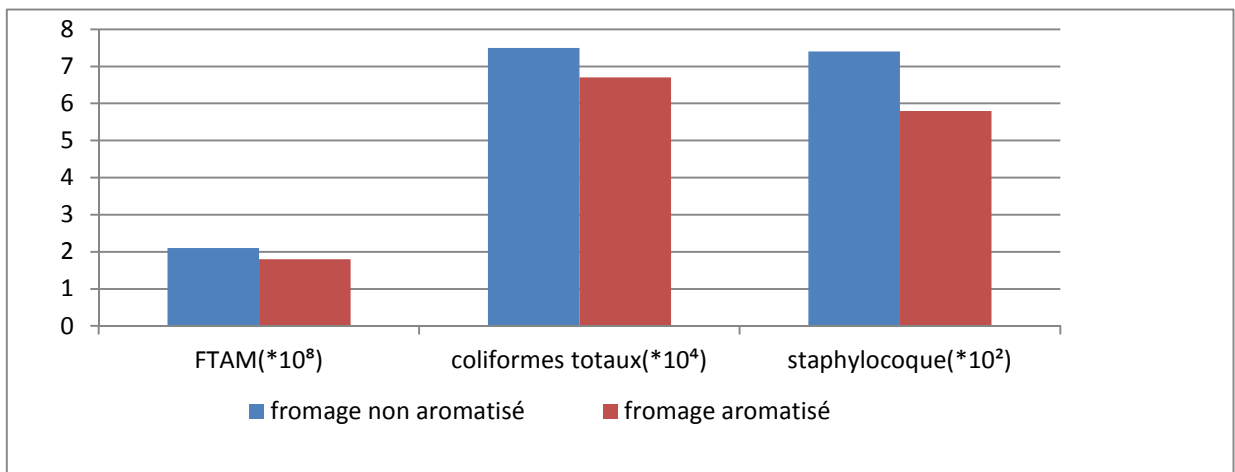


Figure 12. Comparaison des germes isolés à partir j'ben aromatisé et non aromatisé d'échantillon 2

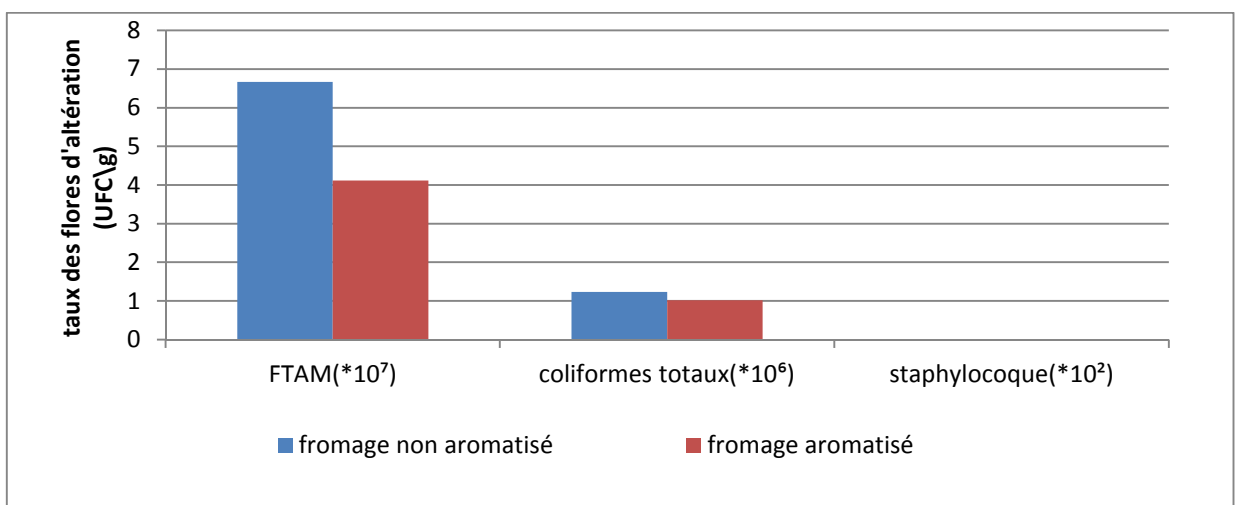
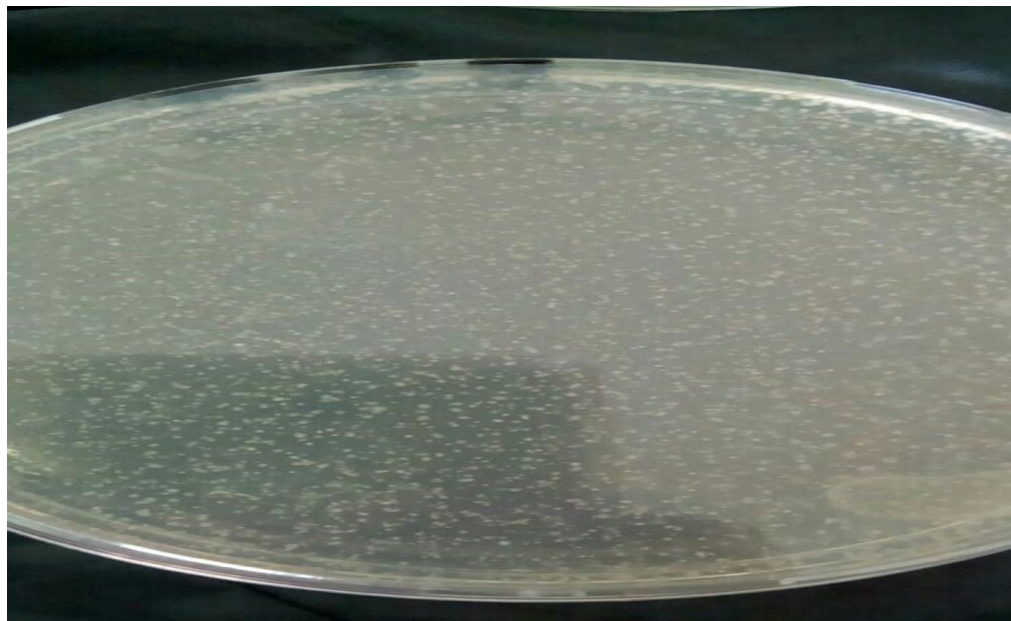


Figure 13. Comparaison des germes isolés à partir j'ben aromatisé et non aromatisé d'échantillon 3

### II.1.1. Dénombrement de La flore mésophile aérobie totale :



**Figure 14.** Dénombrement de flore mésophile totale sur milieu PCA à 30°C (photos personnel.2018)

La flore aérobie mésophile totale des trois échantillons de j'ben (aromatisé et non aromatisé) cultivée sur le milieu PCA possède une charge très élevée en FTAM. Ceci explique le changement de pH au fil des jours (diminution de pH proportionnellement à l'augmentation de l'acidité) en raison de l'augmentation de la charge microbienne.

Ces valeurs sont supérieures à celles de Belyagoubi et Abdelouahid(2013) $3.74 \cdot 10^7$  pour des jben de la région de Ain Sefra et Rhiat et, *al*(2011) $(0.3 \cdot 10^5)$ , et Mennane *et al*, (2007) pour des j'ben marocain  $(0,3 \cdot 10^5$  ucf/g).

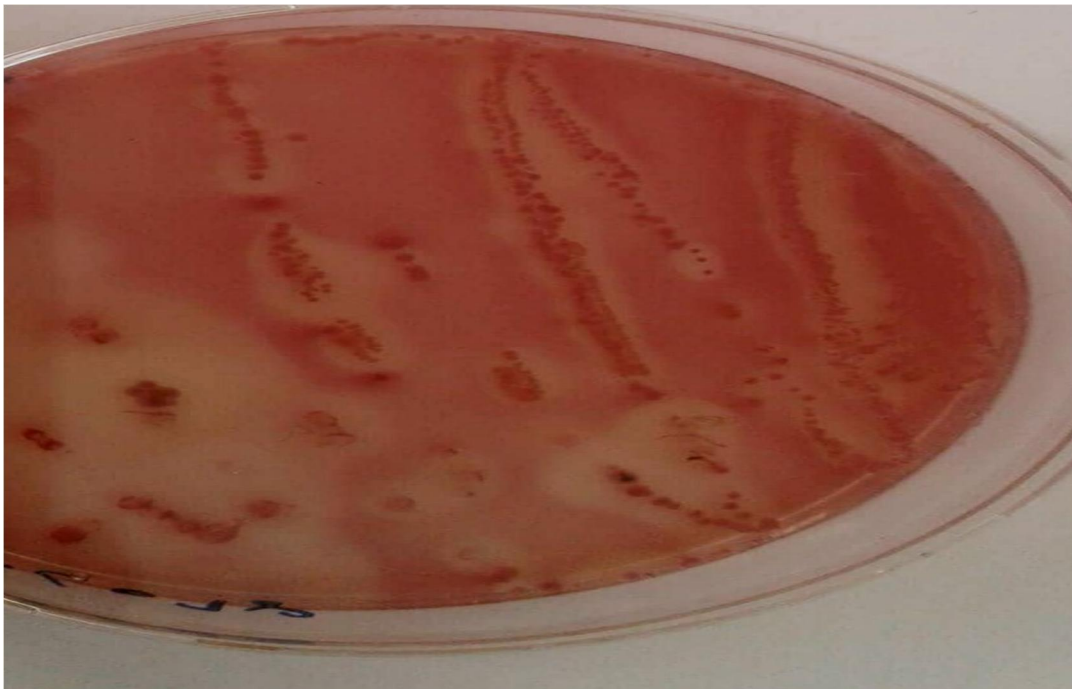
Une flore mésophile totale d'un « j'ben » est élevée quand la charge microbienne du lait est élevée, ceci est dû à un manque de respect des règles d'hygiène. En effet le matériel de la traite, la litière, la qualité de l'air et les pratiques des éleveurs sont des sources de contamination (Amhouriet al, 2010).

L'étude de Miranda et al., (2009) a démontré que les microorganismes détectés dans le fromage au lait cru est plus élevé par rapport aux autres dans le fromage au lait pasteurisé

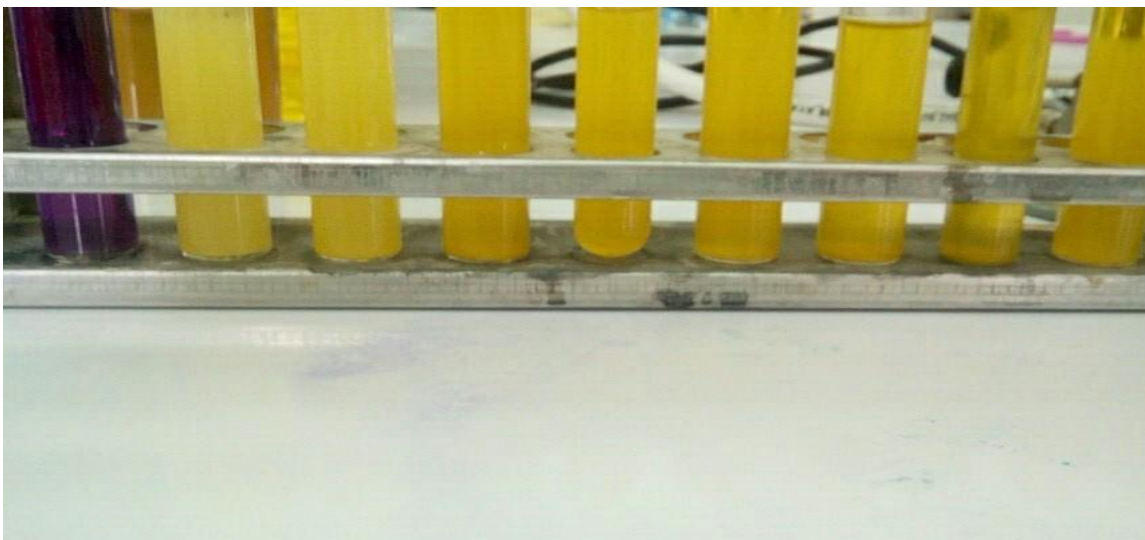
Ce résultat est parallèle aux recherches démontrant que le lait cru est une source de contamination dans la production de fromage (Rhoades et al., 2008).

### II.1.2. Dénombrement et recherche Coliformes

La recherche et le dénombrement des coliformes sont réalisés sur milieu DLC, les résultats sont motionnés dans les figures suivantes



**Figure 15.** dénombrement de coliforme totaux ( photos personnel.2018)



**Figure 16.** recherche de coliforme totaux (bouillon BCPL) (photos personnel.2018)

D'après les résultats mentionnée dans les figures 10,11 et 12. nous trouvons que les coliformes totaux sont présents dans tous les échantillons (E1.E2. E3) soit j'ben aromatisé ou non aromatisé, mais il y a une légère différence dans taux des bactéries ou nous trouvons  $1.68.10^6$  pour le fromage non aromatisé et  $1.49.10^6$  pour le fromage aromatisé, ainsi que la 2ème échantillon ( $7.5. 10^4$  pour le fromage non aromatisé et  $3.7. 10^4$  pour le fromage aromatis ;et la 3ème échantillon ( $1.23. 10^6$  pour le fromage non aromatisé,et  $1.02. 10^6$  pour le fromage aromatisé) et l'absence totale des coliformes fécaux.

Si on compare nos résultats avec ceux des j'ben Marocain décrit par Rhiat, et al (2011), nos valeurs sont supérieures.

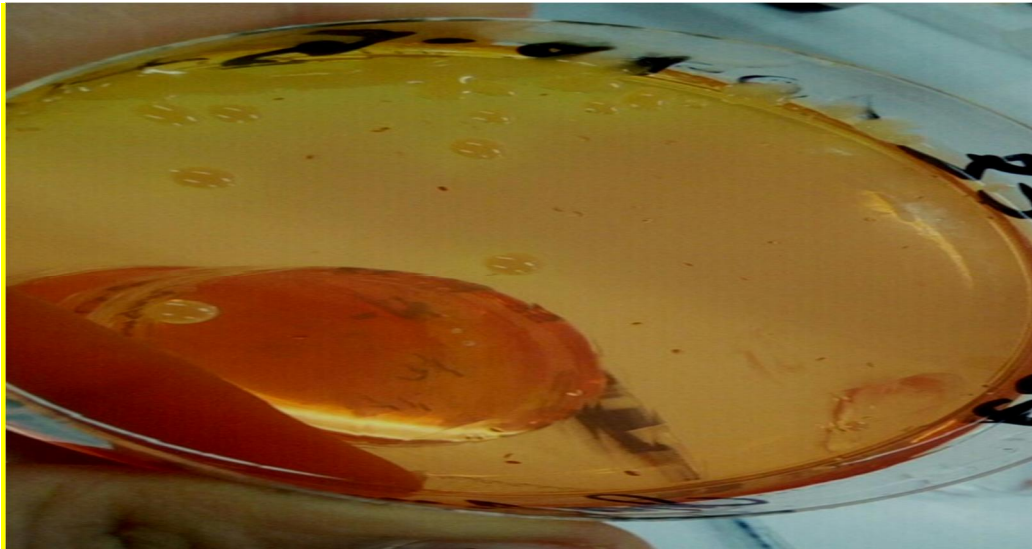
La présence des coliformes totaux dans le « j'ben », témoigne le manque d'hygiène au niveau de l'environnement des animaux, pendant la traite et au cours du stockage et de la conservation du lait (Magnusson et *al*, 2007).

La présence des coliformes fécaux indique une forte contamination fécale d'origine animale ou humaine (Benkerroum et al, 2004).

Les coliformes ont la particularité de fermenter le lactose avec dégagement de gaz. Le développement des coliformes totaux acidifie le milieu (BCPL) qui se traduit par un virage de l'indicateur coloré (violet a jaune). En outre, une production de gaz apparaît dans les cloches renversées. (L. Lapied,D.Petransxiene, 1981).

### II.1.3. Dénombrement et recherche Staphylocoques :

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



**Figure 17.** Dénombrement de staphylocoque (photos personnel.2018)

Les staphylocoques existent dans quater « j'ben » analysés ( aromatisé et non aromatisé) pour E1 et E2. Le j'ben aromatisé possède le taux le plus faible, par apport le j'ben non aromatisée.et absence total taux staphylocoque pour E3 (j'ben aromatisé et non aromatisé).

Ces valeur sont inférieur à les normes ( $<10^3$  UFC/g) (Arrête du 30 mars 1994).

Les principales sources de contamination du lait à la production sont en premier lieu la mamelle. En effet les infections mammaires à staphylocoques représentent une source de contamination. (Thieulon, 2005).

D'après Buyser et al, (1997) et Joseph (1998) les staphylocoques y sont présentés comme des germes témoins de défaut d'hygiène, mais il faut rappeler que dans le cas des produits au lait cru *S. aureus* doit être dénombré dans les fromages au lait cru ( $m = 10^3$ ). Si ces derniers renferment plus de  $10^5$  ufc/g de *S. aureus*, une recherche d'entérotoxines doit

être les tests d'identifications (catalase .couagulase. coloration de gram) confirment que les germes poussées dans le milieu sont des S.aureus caractérisé par : coques Gram+ en amas, catalase positive, coagulase positive.

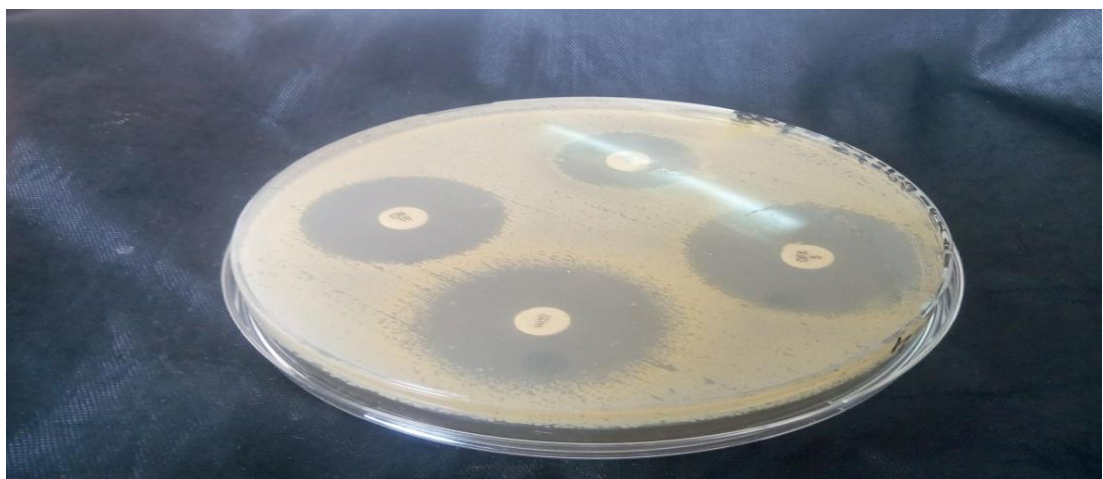
### II.1.3.1. Détermination de la sensibilité aux antibiotiques

Les résultats de la sensibilité des deux souches de S.aureus sont résumés dans le tableau 08. Toutes les souches de S.aureus sont sensibles sauf au céfoxitine.

**Tableau 08:** Résultats de la sensibilité des souches de S. aureus

CODE	OX	CX30	VA	FF	TOB	ER	CN	OFX	NO	TE	P10
E1	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S
E3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

**Légende :** OX :Oxacilline ,CX30 :Céfoxitine , VA :Vancomycine, FF : Fasfomicine ,TOB : Tobramycine , ER : Erythromycine CN : Clindamycine OFX : Ofloxacin , NO : Nitrofurane TE : Tetracycline P10 : Pénicilline



**Figures 18:** La sensibilité de staphylocoque au quelques antibiotiques (Photos personnel, 2018).

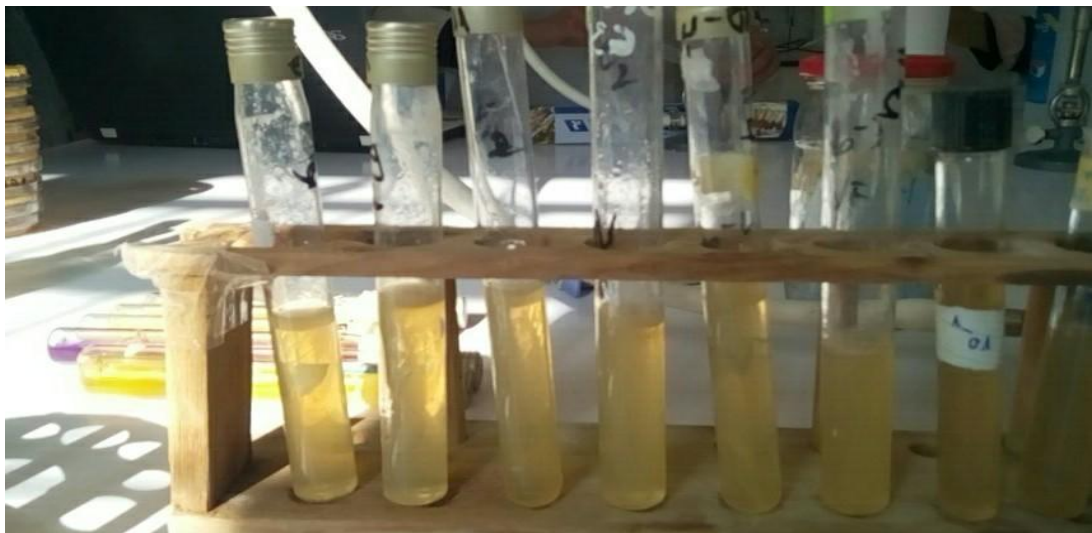
Ces résultats similaires aux résultats de C.Hilan et al (1998).La résistance bactérienne aux antibiotiques se développe rapidement dans le monde et devient un problème crucial



non seulement pour la médecine humaine, mais aussi pour la médecine vétérinaire. L'émergence de cette résistance chez les animaux et leurs produits a mis en lumière l'intérêt considérable du transfert potentiel de résistance à la population humaine via la chaîne alimentaire (Vasquez et al., 2017). La surveillance de la résistance aux antibiotiques des bactéries zoonotiques et commensales chez les animaux producteurs de denrées alimentaires et leurs aliments est une condition préalable à la compréhension de l'émergence et de la diffusion de la résistance (Efsa, 2014). European food safety

## II.2. Dénombrement Clostridium Sulfito-réducteurs

L'absence de Clostridium Sulfito-réducteurs est notée chez tous les échantillons j'ben (aromatisée et non aromatisée), Rhiat et al (2011) ont signalé le même résultats pour des j'ben au Marocain.



**Figure 19.** Résultats des de Clostridium Sulfito-réducteurs(Photos personnel, 2018).

Les Microorganismes pathogènes de santé 2 à des concentrations correspondant aux doses infectantes ou toxigènes deviennent un niveau de risque de santé 1 : Staphylococcus aureus  $\geq 10^5$  UFC/g ou ml Clostridium perfringens  $\geq 10^5$  UFC/g ou ml Bacillus cereus  $\geq 10^5$  UFC/g ou ml.

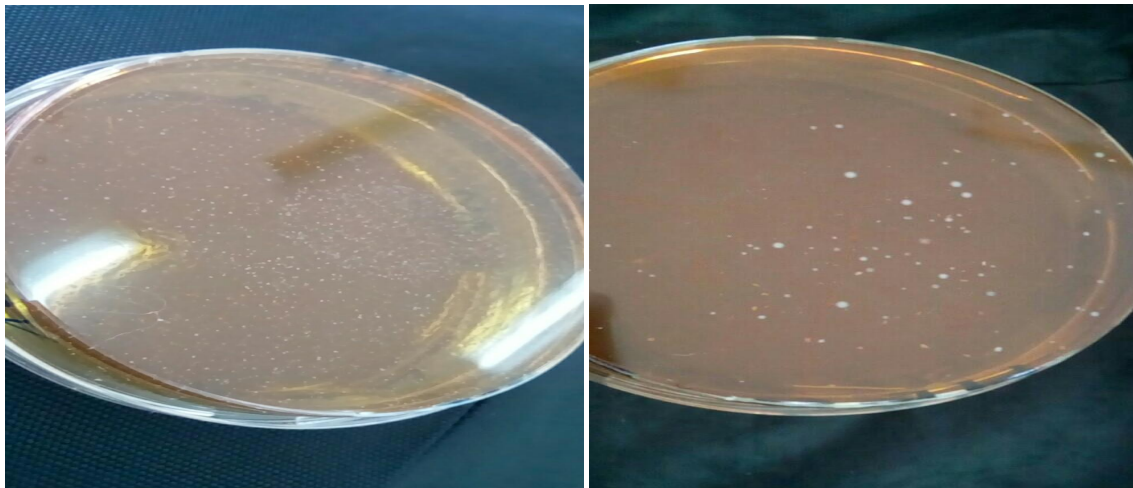
### II.3. Dénombrement de la flore lactique:

Nous avons utilisé deux milieux MRS, M17, pour le dénombrement de la flore lactique

#### II.3.1. Caractérisation morphologique

##### II.3.1.1. Tests macroscopiques

L'observation macroscopique nous a permis de décrire les colonies obtenues sur milieu solide (de petite taille, couleur blanchâtre et de forme rond ou lenticulaire).



Lactobacille MRS

Lactocoque M17

**Figure 20:** Dénombrement des bactéries lactiques

##### II.3.1.2. Etude microscopique

La caractérisation microscopique est basée sur la coloration de Gram. Nous avons gardé que les bactéries à Gram positives.

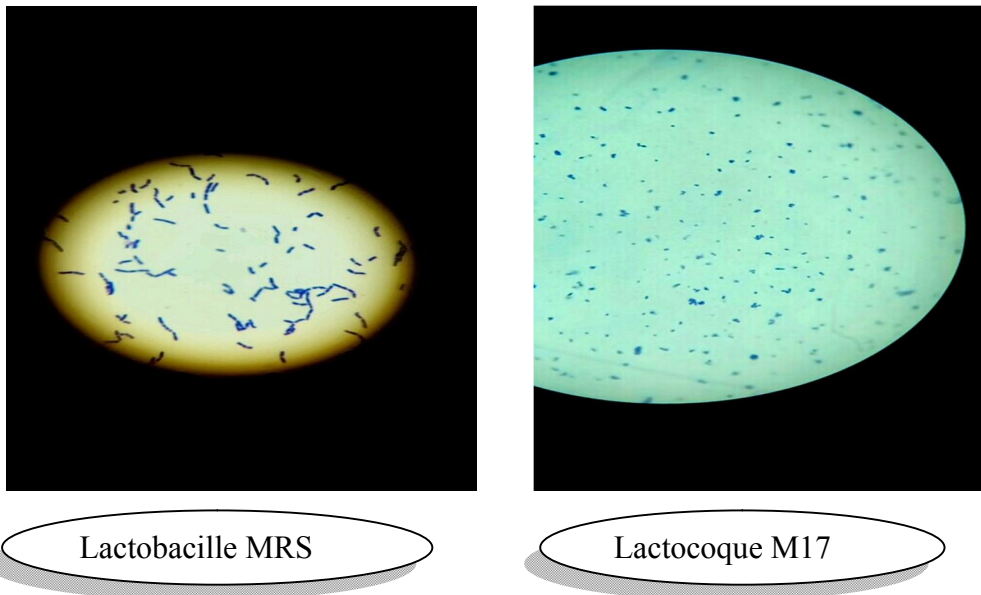


Figure 21. Coloration de Gram des bactéries lactiques (Photos personnel, 2018).

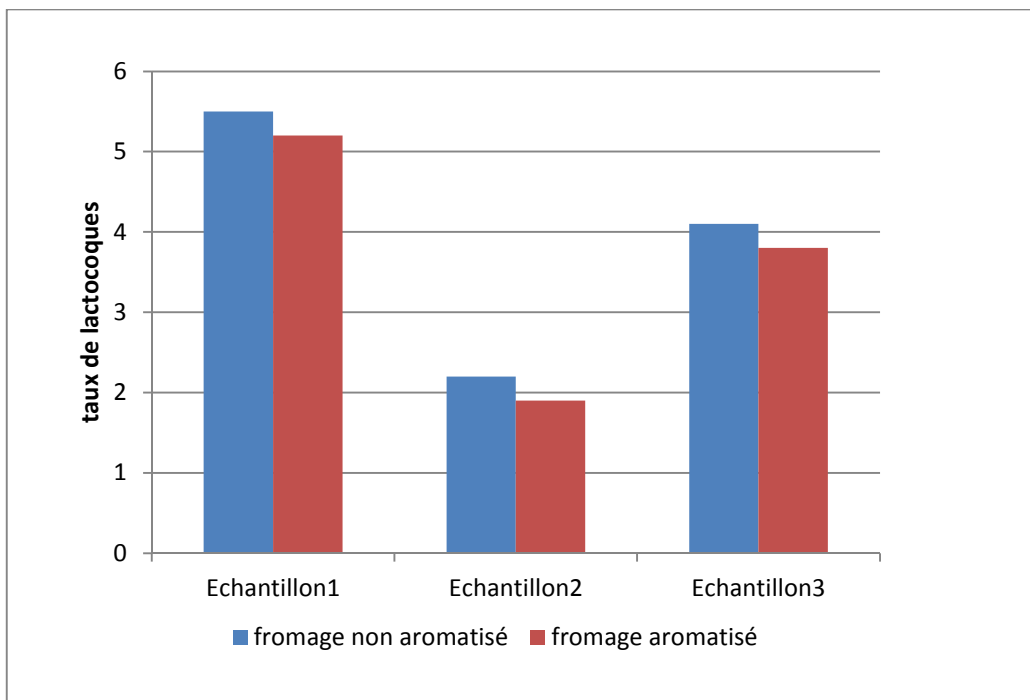


Figure 22. Taux des lactocoques M17

Les bactéries lactiques sont présentes dans tous les échantillons de « J'ben » ceci est en accord avec les résultats d'Ouadghiri (2009) pour des « J'ben » du Maroc .

Les valeurs trouvées reste plus élevées par rapport aux résultats mentionnées par Mennane *et al.*, (2007) et ceux de Belyagoubi et Abdelouahid (2013) pour des « j'ben » Algérien.

Les lactobacilles sont présents dans les trois échantillons dont le taux très élevé (indénombrable). Si on compare nos résultats avec le j'ben de Belyaguobi *et al* (2013) ( $3.4.10^7$ ) et aussi Rhiat *et al* (2011) ( $9.7. 10^4$ ) nos valeur sont élevé et nous n'avons pas remarqué de changement significatif de valeurs lors de l'ajout d'un romarin.

Les lactocoques sont présents dans tous les échantillons avec un taux proche des résultats de Belyagoubi *et al* (2013) ( $5. 10^7$ ).

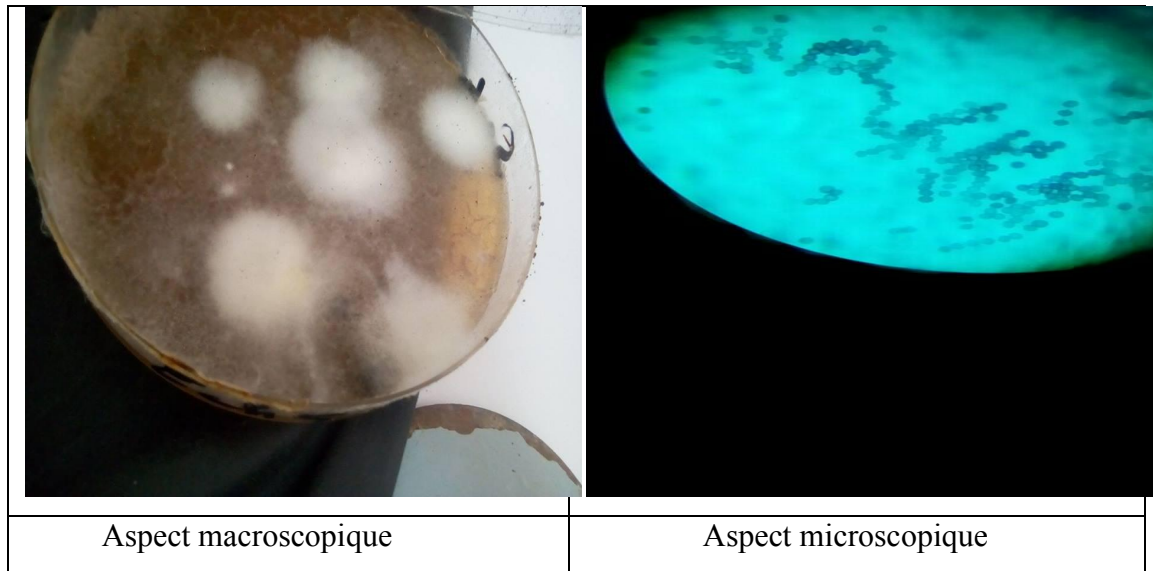
Les lactobacilles ont un rôle très important dans l'industrie agroalimentaire, elles ont utilisées dans la fabrication des produits laitiers fermentés tel que le yaourt, ainsi elles ont un rôle dans la conservation des produits alimentaires (produit carnés....) à cause de leur capacité de produire des substances antimicrobienne qui inhibent la croissance la flore d'altération alimentaire (Maghnia, D. 2011)

Le rôle des Lactocoques dans les produits laitiers est sa participation à l'acidification ceci la cause principale de l'acidité de lait par la production des acides lactiques (résultant de l'utilisation des hydrates de carbone) conduit au caillage, les molécules produites par ces bactéries lors de l'affinage participent à la flaveur, aux arômes des fromages. (Cogan *et al.*, 1997)

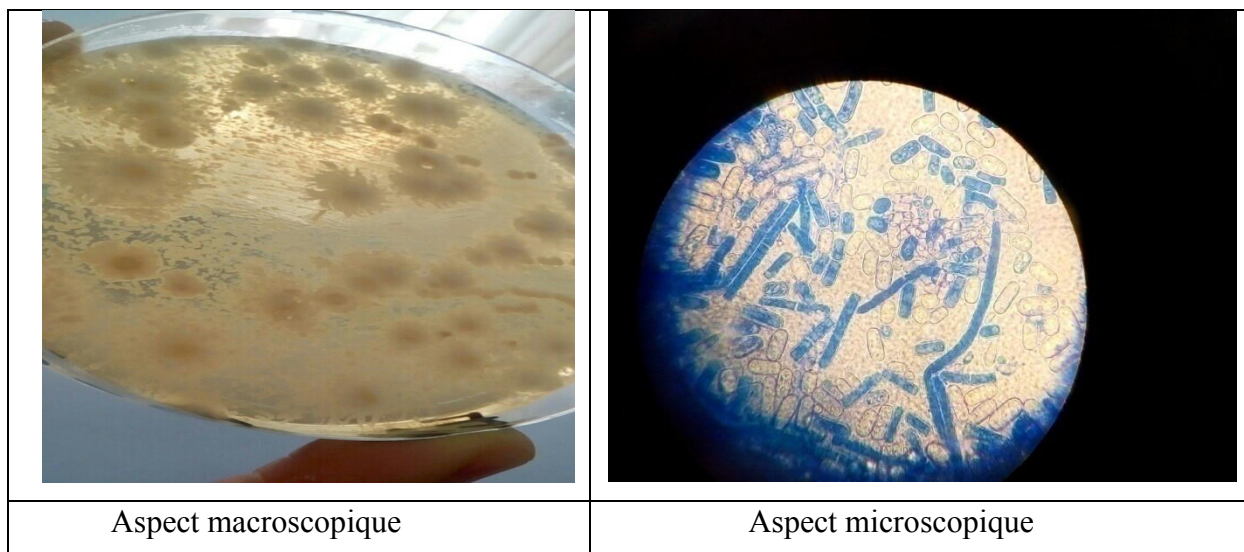
Une étude menée par Bazo (2011), a démontré que les bactéries lactiques ont une activité inhibitrice contre les souches pathogènes dans les cultures mixtes par leurs critères, parmi ces derniers on distingue la fermentation des sucres. Celle-ci peut avoir pour origine la modification des substrats qui empêche la croissance des autres germes dans le même milieu.

II.4. Dénombrement Levures et moisissures

Des observation trouvées des levures et moisissures à la surface de la gélose Sabouraud, sont représentées dans la figure suivante:



**Figure 23.** Aspect macro et microscopique de *Penicillium Comembertii* (Photos personnel, 2018).



**Figure 24.** Aspect macro et microscopique de *geotrichum* (Photos personnel, 2018).

La flore fongique est présente dans le « J'ben » avec une petite valeur <15 colonies, bien que les levures dans le « J'ben » ne soulèvent pas d'inquiétude pour la sécurité alimentaire, leur nombre élevé peut causer une altération organoleptique du produit, tels que l'aspect visqueux et la décoloration avec une forte odeur d'alcool. Néanmoins, à des niveaux modérés, les levures peuvent contribuer à la saveur du produit avec une valeur de moisissures <10 colonies, cette valeur est inférieure à celle El marnissi et *al* (2013).

### Conclusion

Le lait est l'aliment essentiel pour tous les mammifères à cause de sa richesse en matières nutritionnelles, pour la prolongation de sa conservation le lait est utilisé sous d'autres formes (L'ben, Raib, Fromage (jben), Yoghourt ...etc.).

J'ben est l'un de ces produits, préparé traditionnellement à partir de lait cru de vache, chèvre..., qui additionné par fois aux plantes étudiées (romarin) soit pour l'aromatisation soit pour la conservation. Nous avons effectué des analyses physico-chimiques et microbiologiques dans le but : L'évaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique du fromage avant et après l'aromatisation, et connaître l'effet du romarin sur celui-ci.

Les analyses physico-chimiques des six échantillons de jben (aromatisé par romarin et non aromatisé) fabriqués au laboratoire montrent des résultats variables qui diffèrent (pH entre 3.75 et 4.5) (l'acidité entre 45D°-74D°) en fonction de plusieurs facteurs (la période de préparation, l'alimentation des animaux, l'effet de romarin, le transport ect....) et la matière sèche qui est affectée par l'humidité et la température (entre 19.8 et 28.4 g).

Les analyses microbiologiques montrent qu'il est riche en flore lactique mais, altéré par des flores mésophiles aérobies, Coliformes totaux, des Champignons. Il contient aussi des espèces pathogènes appartenant et des Staphylocoques ceci prouve que le lait utilisé pour la fabrication du jben est contaminé au niveau des fermes (écuries et étable non lavées, animaux malades, machine à traire non nettoyée ect...).

Après l'ajout de romarin nous avons constaté que le taux de staphylocoque et de flore mésophile aérobie légèrement diminué (les 3 échantillons) par rapport aux autres échantillons,

il ne suffit pas de dire que cela a un effet sur la qualité du jben ou est utilisé comme méthode de conservation, il a seulement un effet de saveur.

A

- **Aouati, H. (2009).** Isolement des souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méthécillines: étude de leur sensibilité aux autres familles d'antibiotiques. Département De Biochimie et De Microbiologie, algérie: thèse N° : 006 / SN / 2009
- **Alais, C. 1984.** Science du lait : principes des techniques laitières. SEPAIC
- **Abarak,2012** .Essai de fabrication d'un fromage frais traditionnel sénégalais, à partir du lait de vache, coagulé par la papaïne naturelle
- **Abid,Z.2015.** Étude de l'activité antimicrobienne des souches de bactéries lactiques Agro-alimentaire .Université Mentouri de Constantine, Algérie ,72p.
- **Abdelaziz et Ait Kaci, 1992.** Contribution à l'étude physico-chimique et Microbiologique d'un fromage traditionnel algérien fabriqué à partir du lait de chèvre le "Djben". Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie. Institut national agronomique d'El Harrach, Alger. 67 P.
- **Aquilanti L, Babini V, Santarelli S, Osimani A, Petruzzellia A, Clementi, F.(2011).** Bacterial dynamics in a raw cow's milk Caciotta cheese manufactured with aqueous extract of *Cynara cardunculus* dried flowers. Letters in Applied microbiology, 52, 651 - 659p.
- **Amhourri, F., Saidi, B., Hamama, A., &Zahar, M. (2010).** Qualité microbiologique du lait cru: Cas de la région d'Errachidia. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 18(1), 31-35.
- **Arrêté du 30 mars 1994.** Article relatif aux critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire les laits de consommation et les produits à base de lait lors de leur mise sur le marché.



**B**

- **Belyagoubi, L., Abdelouahid, D.E.,( 2013).**Isolation, identification and antibacterial activity of lactic acid bacteria from traditional algerian dairy products.*Advances in Food Sciences.* 35(1):84 - 85.
- **Bazo M. 2011.** Recherche des effets de l'activité antibactérienne des bactéries lactiques sur *Staphylococcus aureus* résistant à la Méthicilline (SARM). Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en biologie, Université du Québec a Montréal, 55p.
- **Buyser M.L. & Lapeyre C. (1994).** - Mammites à staphylocoques et sécurité alimentaire. *Point vét.*, 26 (n° spécial) : p 905-908.
- **Benkerroum, N., Mekkaoui, M., Bennani, N., &Hidane, K., (2004).** Antimicrobial activity of camel's milk against pathogenic strains of *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes*. *International journal of dairy technology*, 57(1), 39-43.
- **BeChani et Douh;2016.** Utilisation de l'huile essentielle de *thymus* comme agent conservateur et aromatique dans la fabrication de *Djben*
- **Boudier J.F. et Luquet F.M., 1981.** Dictionnaire laitier. 2eme éd.Techniques et Documentation. Lavoisier, Paris, 220p
- **Boufeldja.B.,2017.** Etude physico-chimique et microbiologique d'un fromage frais traditionnel « jben »fabriqué par « hakka ».P.22-25. Univ abou beker belkaid telemcen.

- **Benkerroum et Tamime 2004.** echnology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale. Food Microbiology, 21(4), 399-413.
- **Benkerroum, N., Mekkaoui, M., Bennani, N., &Hidane, K., (2004).** Antimicrobial activity of camel's milk against pathogenic strains of Escherichia coli and Listeria monocytogenes. International journal of dairy technology, 57(1), 39-43.
- **Bencharif, 2001.** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie états des lieux et problématiques. Options Méditerranéennes Série B. Etude et recherches. 32 :25-45.
- **Bendanou. 1981.** L'industrie beurrière chez les pasteurs nomades du sud-Algérien. Communication faite à l'Office Colonial de l'Algérie, 570-580.
- **Badis A, Laouabdia-Sellami N, Guetarni D, Kihal M et Ouzrout R. (2005).** Caractérisation phénotypique des bactéries lactiques isolées à partir de lait cru dechèvre de deux populations caprines locales "Arabia et kabyle". Sci et Technol. 23, 30-37
- **Badis.A, Adis;A. Guetranid,ADIS A.; Moussa-Boudjema.H.hennid.E H. et Kihal, M. (2004).**I dentification and technological properties of lactic acid bacteria isolated from raw goat milk of four Algerian races. Food Microbiol.21, pp.579-588.
- **Bourgeois et C. M. and Larpent, J. P. 1996.** Microbiologie alimentaire tome 2: Aliments fermentés et fermentations alimentaires,. Lavoisier. Paris.
- **Bouchakoure et Djeghlal, 2015.** Etude comparative entre trois (03) types de lait de vache(Lait entier, lait demi – écrémé et le lait écrémé)pasteurisé.

- **Belyaguobi L. Abdelouhid.D;E.2013.** isolation, identification and antibacterial activity of lactic acid bacteria from traditional Algerian Advances in Food Sciences 84-85.
- **M. Benqwweddine,2010.** Activité insecticide de cinq huiles essentielles vis-à-vis de *Sitophilus oryzae* (Coleoptera ; Curculionidae) et *Tribolium confusum* (Coleoptera ; Tenebrionidae).

### C

- **Carafa I, Clementi F, Tuohy K et Franciosi E. (2015).** Microbial evolution of traditional mountain cheese and characterization of early fermentation cocci for selection of autochthonous dairy starter strains. Food Microbiology.53, 94-103.
- **Chaalal, W. (2013).** Occurrence et profil d'antibiorésistance des *Staphylococcus aureus* isolées de produits alimentaires. université d'Es-senia Oran, Algérie.

### D

- **Dahou, A., Homrani, A., Bensaleh, F., & Medjahed, M., (2015).** La microflore lactique d'un fromage traditionnel Algérien «type j'ben»: connaissance des écosystèmes microbiens laitiers locaux et de leurs rôles dans la fabrication des fromages. Afrique SCIENCE, 11(6), 1-13
- **Daoudi, A. (2006).** Qualité d'un fromage local à base de lait de chèvre, p. 187
- **Dharam et Narender 2007.** Indian traditional dairy products: an overview.

E

- **European Food Safety Authority (EFSA) and European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2014).** The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic agents and Food-borne Outbreaks in 2012. EFSA J. 12, 336.
- **Eck A., Gillis J.C., (1997).** Le Fromage, De la science à l'assurance-qualité ; 3e éd-Paris,891p.

F

- **Fredot (2006)** .Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique', Tec et Doc, Lavoisier:, p. (397 pages).

G

- **Guiraud J, 1998.** Microbiologie alimentaire, DU NORD, Paris p 121.
- **Guiraud J.P., 1998.** Microbiologie Alimentaire.Ed Dunod, Paris, 652p.
- **Ghenem.H et Mechalikh.N,2017.** Contribution à la fabrication d'un fromage local à base de lait de chèvre.p39.
- **Garnier F, Denis F. (2007).** Bactériologie médical : Techniques usuelles : Cocci à Gram positif. Masson. Chapitre 29 .251, 254

H

- **Hamama,1989.** Improvements of the manufacture of traditional fermented products in Morocco: case of Jben (Moroccan traditional fresh cheese) In: Emerging Technology Series- Food Processing Technologies for Africa (Dirar, H.a., Ed.).pp. 85–102.
- Halin .C.,Chemal.Z,Khoury.A. 1998 .La contamination des produits laitiers par les antibiotiques au Liban.Faculte des sceinces Agronomique.

### I

- **ISERIN P., 2001.** Encyclopédie des plantes médicinales, Larousse VUEF, 2 éme Ed., Paris : 14,275.

### J

- **Jeantet, R., Croguennec, T., Schuck, P. and Brulé, G. (2008)** Science des aliments : Technologie des produits alimentaires. Paris.
- **Joseph p.G. 1998.** Microbiologie alimentaire. Ed. Dunod. Paris, 652 p.

### K

- **Khemis et Bachi.2016.** Contrôle de la qualité microbiologie d'un produit laitier fermenté traditionnel (jben).p20-22.Univ Ouargla.
- **. Kbibou.1987,** Étude bactériologique des produits laitiers traditionnels. Thèse de Doctorat Vétérinaire.Filière Vétérinaire. IAV Hassan II, Rabat, Maroc (1987).

### L

- **Larpent, 1997.** Microbiologie alimentaire technique de laboratiore.p128.
- **Lahsaoui., 2009.** Etude du procédé de fabrication d'un produit laitier traditionnel algérien(Kilila). Thèse. Département d'Agronomie. Université de Batna. Algérie.

- **Luquet et Corrieu, 2005.** Bactéries lactiques et probiotiques. Edition Techniques et Documentation, Lavoisier. Paris 307p.
- **Luquet, F. M., Corrieu, G., & Marteau, P., (2006).** Bactéries lactiques et probiotiques. *Acta Endoscopica*, 36(3), 376-376.
- **Lebres, E., Azizi, D., Hamza, A., Taleb, F., & Taouchichet, B., (2002).** Manuel des travaux pratiques. Institut Pasteur d'Algérie, 20p.
- **Luquet F.M. (1990).** Lait et produits laitiers : vache, brebis chèvre. Tome II, Tech. Et Doc., édition : Lavoisier. Paris.

### M

- **Maghnia, D. (2011).** Etude de potentiel technologique des bactéries lactiques isolées des aliments fermentés traditionnels algériens
- **Marchal N; Bourdon, J.L et Richard, CL. (1991).** Les milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries .3ème Ed, Dion éditeurs ,Paris
- **Magnusson, M., Christiansson, A., & Svensson, B., (2007).** Bacillus cereus spores during housing of dairy cows: factors affecting contamination of raw milk. *Journal of dairy science*, 90(6), 2745-2754.
- **Mirandaa J.M., Mondrago A., Va zqueza B.I., Fentea C.A., Cepedaa A., Francoa C.M. 2009.** Microbiological quality and antimicrobial resistance of Escherichia coli and Staphylococcus aureus isolated from conventional and organic « azru' a-ulloua » cheese. *Journal of Food* 7(2):p 103-110
- **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 & Food Sciences*, 2(1), 23-27.

- **Mami A. (2013).** Recherche des bactéries lactiques productrices de bactériocines à large spectre d'action vis-à-vis des germes impliqués dans les toxi-infections alimentaires en Algérie. Thèse de doctorat. Université d'Oran. 176p.
- **Mahaut, M., Jeantet, R. and Brûle G. (2000)** 'Initiation à la technologie fromagère. Techniques et documentation Lavoisier. Paris.', p. p 194
- **Mechai A, Kirane D. (2008).** Antimicrobial activity of autochthonous lactic acid bacteria isolated from Algerian traditional fermented milk —Raibl Afr J Biotechnol 7:2908–14.
- **Medouni, Y., Boulahchiche, N., et Brahim, R. (2005).** Rôle de la femme rurale dans le système de production agropastorale. Cas de la fraction Ouled-Baida de la zone d, El Guedid Région de Djelfa (steppe centrale). Option : Méditerranéennes, Série A, n°70.

## N

- **Nee bachtarzi; 2012.** Qualité microbiologique du lait cru destiné à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'EST Algérien. P26.

## O

- **Owusu-Kwarteng, J., Akabanda, F., Nielsen, D. S., Tano-Debrah, K., Glover, R. L., & Jespersen, L., (2012).** Identification of lactic acid bacteria isolated during traditional fura processing in Ghana. *Food microbiology*, 32(1), 72-78.

- **Ouadghiri., 2009.** Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés «Lben» et «Jben» d'origine marocaine.

### P

- **Poznanski, E., Cavazza, A., Cappa, F. and Cocconcelli, P. S. (2004).** 'Indigenous raw milk microbiota influences the bacterial development in traditional cheese from an alpine natural park', *International Journal of Food Microbiology*, 92(2), pp. 141–151.

### Q

- **Quasem, J. M., Mazahreh, A. S., & Abu-Alruz, K., (2009).** Development of vegetable based milk from decorticated sesame (*Sesamum indicum*). *American Journal of Applied Sciences*, 6(5), 888.

### R

- **Rhoades JR., Little CL., Sagoo SK., Greenwood M., Mithani V., Grant K. 2008.** Microbiological examination of cheeses made from raw or thermised milk from production establishments and retail premises in the United Kingdom. *European Commission Coordinated Programme for the Official Control of Foodstuffs* 26p



- **Roseiro L.B, Barbosa M, Ames J, Wilbey R.A. (2003).** Cheesemaking with vegetable coagulants the use of *Cynara L.* for the production of ovine milk cheeses. *International Journal of Dairy Technology*, 56, 76-85.
- **Rhiat, M., Labioui, H., Driouich, A., Aouane, M., Chbab, Y., Mennane, Z., & Ouhssine, M., (2011).** Étude bactériologique comparative des fromages frais marocains commercialisés (Mahlabats) et des fromages fabriqués au laboratoire. *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 7(3)
- **. Randazzo, C.L., Caggia, C. and Neviani, C.L.E. (2002).** Application of molecular approaches to study lactic acid bacteria in artisanal cheeses. *J. Microbiol. Methods*, 78: 1–9.

## S

- **Sousa M.J, Malcata F.X. (2002).** Advances in the role of a plant coagulant (*Cynara cardunculus*) in vitro and during ripening of cheeses from several milk species. *Le Lait*, 82,151-170.

## T

- **Thieulon M., (2005).** Lait pathogènes staphylocoques. *Revue de la chambre d'agriculture du Cantal*. pp1-2.
- **Touankob;2016.** Etude physicochimique, microbiologique du jben traditionnel de la region d'Ain sefra fabrique par el hakka.P26.Univ Tlemcen.
- **Touati K., (1990).** Contribution à l'étude microbiologique et physico-chimique d'un fromage artisanal algérien "la klila". Mémoire d'ingénieur, INATAA, Constantine, Algérie, 83 p.

- **Takahiro, M., Nobuhiko, K., and Toshinao, G., 2007.** Milk consumption does not affect body mass index but may have an unfavorable effect on serum total cholesterol in Japanese adults. *Nutr. Res*, 27: 395–399.

### V

- **Vásquez-J L, Ramírez N. F, Akineden Ö et Fernández-S. J.A. (2017).** Presence of extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) producing Enterobacteriaceae in bulk-tank milk of bovine dairy farms in Antioquia, Colombia. *Rev Colomb Cienc Pecu.* **30**, 85-100.

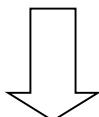
### Z

- **Zantar, H.M. Zerrouk, M. Zahar, B. Saidi, Z. Notfia, A. Laglaoui, T. Larbil et M. Chentouf.** Effet de l'utilisation des huiles essentielles (du thym, du romarin, de l'origan et du myrte) sur les propriétés physicochimiques, microbiologiques et sensorielles du fromage de chevre frais et semi affin 185-189.
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Romarin>

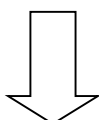


**Annexe 01:** Préparation d'un produits lactière traditionnel de fromage frais fabrique au laboratoire.

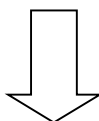
Lait cru de vache 2 litre  
(37°C)



Coagulation à 24h ou 72h a  
la température de  
laboratoire



Egouttage pendante  
(6 heures)



Fromage frais "j'ben"



**Annexe 02 : Composition des diluants (g/l) (Institut Pasteur, 2003)****1- Eau peptone tamponnée**

Composition et Préparation:

Constituants	Quantité en g/l
NaCl	5g
Peptone .	10g
Na <sub>2</sub> Hpo <sub>4</sub> ,H <sub>2</sub> o	9g
Kh <sub>2</sub> po <sub>4</sub>	0.3g
Eau distillée	1000ml
pH = 7,0. Autoclavage 120°C pendant 20 minutes	

**2- Eau physiologique**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Chlorure	9g
Dissoudre 9 g dans un litre d'eau distillée; autoclave 15 min à 121 °C; pH= 7	

**Annexe 03:** Formules des milieux de culture (Institut Pasteur, 2003)**Milieu PCA (Gélose nutritive standard Plate Count Agar)**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Peptone de caséine	5,00
Extrait de levure	2,50
Glucose	1,00
Agar	15,00
Eau distillée	1000ml
Autoclavage 120°C pendant 20 minutes, pH = 7 ± 0,2 à 25°C.	

**Milieu Sabouraud**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Peptone de gélatine	
Glucose	10g
Agar	20g
Eau distillée	17g
	1000 ml
pH = 5.6. Autoclavage 120°C pendant 20 minutes	

**Milieu MRS (de Man Rogosa et Sharpe, 1960)**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Extrait de levure	
Extrait de viande	5g
Peptone	5g
Acétate de sodium	10 g
Citrate de sodium	5g
Glucose	2g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	20g
MgSO <sub>4</sub>	2g
MnSO <sub>4</sub>	0.1 g
Agar	0.05 g
Tween80	12g
Eau distillée	1 ml
	1000 ml
pH=6.5±0.2 à 37°C. Autoclavage : 121°C /15min	

**Milieu M-17**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Extrait de levure	2, 5g
Extrait de viande	5g
Peptone de caséine	2, 5g
Peptone de viande	2, 5g
Peptone de soja	5g
Acide ascorbique	0, 5g
B-glycérophosphate de sodium	19g
Agar	12, 75g
Sulfate de magnésium	0.25g
Eau distillée	1000 ml
pH=7.1±0.2 à 37 °C. Autoclavage : 121°C pendant 15min. pH=7.1±0.2 à 37 °C	

**Milieu B.C.P.L à simple concentration (S/C)**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Extrait de viande	3g
Peptone	5g
Lactose	5g
Pourpre de bromocrésol	0.025g
Eau distillée	1000 ml
pH=6.9. Autoclavage : 121°C pendant 15min.	



**Milieu Chapman**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Extrait de viande	3
Extrait de levure	3
Tryptone	5
Peptone bactériologique	10
Chlorure de sodium	70
Mannitol	10
Rouge de phénol	0,05
Agar	18
Eau distillée	1000ml
Dissoudre 119 g dans un litre d'eau distillée; autoclavage : 121°C pendant 15min. pH=7.1±0.1 à 37 °C	

**Milieu Viande a foie**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Peptone viande-foie	30,00
Sulfite de sodium	2,50
Glucose	2,00
Citrate ferrique ammoniacal	0,50
Amidon soluble	2,00
Agar	11,00
Eau distillée	1000ml
autoclavage : 121°C pendant 15min. pH=7.6±0.2 à 25°C	

**Milieu LDC (Gélose lactosé au désoxycholate)**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Peptone pepsique de viande	10 g.
Lactose	10 g
Désoxycohlal de sodium	0.5g
Chlorure de sodium	5g
Citrat de sodium	2g
Rouge neutre	0.03g
Agar	12g
Eau distillée	1000ml
Dissoudre 34g dans un litre d'eau distillée; autoclavage : 121°C pendant 15min. pH=7,8 à 37C°	

**Annexe 04: Solution titrage****Solution de NaOH 0,1N :**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
Eau distillé	1l
NaOH	40g

**Annexe 05: Milieux utilisé pour l'étude de sensibilité des bactéries aux ATB****Milieu Mueller-Hinton (MH)**

Composition et Préparation :

Constituants	Quantité en g/l
viande de bœuf	300.0g/l
Hydrolysate de caséine	17.5 g/l
Amidon	1.5 g/l
Gélose	17.0 g/l
Eau distillé	1l
pH final 7,4 Stériliser à 121°C pendant 15min	

**Annexe 06: La composition des colorants de Gram**

Constituants	Quantité en g/l
<b>Violet de gentiane au cristal :</b>	
Violet de gentiane	10g
Phénol	20g
Ethanol à 0.95	10ml
Eau distillée	1ml
<b>Lugol :</b>	
Iode	5g
Io dure de potassium	10g
Eau distillée	1ml
Flacon brun	

<b>Fuchsine de Ziehl :</b>	
Fuchsine bosique	10g
Phénol	50g
Ethanol à 0.5	10ml
Eau distillée	1ml

### **Annexe 07:** Les étapes de coloration de Gram

#### **Les étapes de coloration de Gram**

La coloration de Gram a été effectuée selon le protocole décrit par Prescott et al., 2003.

- 1.** Déposer une goutte d'eau distillée stérile sur une lame bien propre
- 2.** Prélever un échantillon de colonie et mélanger avec la goutte d'eau, strier et sécher par passage rapide sur la flamme d'un bec benzène
- 3.** Couvrir le frottis par du cristal violet pendant 60 secondes
- 4.** Laver l'excès du colorant avec de l'eau distillée
- 5.** Couvrir de lugol pendant 30 secondes
- 6.** Laver à l'eau distillée pendant 5 secondes
- 7.** Rincer immédiatement le frottis avec le mélange alcool - acétone en inclinant la lame et par goutte à goutte jusqu'à disparition complète de la coloration violette
- 8.** Laver à l'eau distillée pendant 5 secondes
- 9.** Couvrir avec de la fuschine pendant 15 secondes
- 10.** Laver à l'eau distillée pendant 10 secondes
- 11.** Déposer une goutte d'huile à immersion sur le frottis et observer au microscope à un fort grossissement.

Les cellules Gram+ absorbent la couleur du cristal violet et demeurent bleues violettes en apparence, contrairement aux cellules Gram- qui apparaissent distinctement rosâtres

**Annexe 08 : Teste biochimique****▪ Test catalase**

Ce test a pour but de différencier les bactéries lactiques (catalase négatif) des autres bactéries (catalase positif) . une colonie est mise en suspension avec une ou deux gouttes de solution de peroxyde d'hydrogènes (10volume) sur une lame propre. La réaction positive se traduit par un dégagement immédiat de bulles de gaz O<sub>2</sub>.

**▪ Test cougulase**

La coagulase libre est présente chez *S.aureus*, mais aussi peut être produite par *S.intermedius* ou *S.hyicus*. Ce test consiste à mettre en évidence la coagulase libérée dans le milieu extérieur.

La détection de cette coagulase s'effectue en ajoutant dans un tube à hémolyse 0.5 ml de plasma humain et 0.5 ml d'une culture de staphylocoques de 24 h en bouillon .Le mélange est placé à l'étuve à 37°C et est incubé pendant 24 heures. Les souches de *S.aureus* provoquant la coagulation du plasma le plus souvent les trois premières heures, Un test positif se traduit par la formation d'un coagulum.

**Test Catalase****Test Couagulase**

## الملخص

الجبن هو من منتجات الألبان التقليدية وهو طريقة المحافظة على الحليب وتخزينه تضاف إليه الأعشاب العطرية غالبا إما للحفاظ عليه او لمجرد النكهة لذا ارتأينا إضافة معطرات طبيعية إكليل الجبل للجبن المصنوع في المخبر والقيام بتحليل فيزيائية ميكروبيولوجية لمراقبة جودة الجبن ومعرفة تأثير هذه النبتة عليه. النتيجة تظهر أن معدل الحموضة في العينات  $58^{\circ}D$  و  $pH=4$ . وجود الجراثيم بقيم مرتفعة مثل البكتيريا متوسطة الحرارة FTAM ، القولونيات الكلي ، المكورات العنقودية الذهبية ، والغياب التام للبكتيريا القولونية البرازية والكلوستريديوم (Clostridium) مع وجود النباتات الفطرية. لاحظنا أيضا انخفاض طفيف في القيم عند إضافة إكليل الجبل.

الكلمات المفتاحية الجبن الأعشاب العطرية إكليل الجبل الحموضة .

## Résumé

J'ben est le produit laitier traditionnel (fromage frais) c'est l'état de lait préservée, souvent ajouté aux plantes aromatiques pour la conservation ou la saveur, nous avons décidé d'aromatiser le J'ben traditionnel fabriqué au laboratoire par Romarin (*Rosmarinus officinalis*) pour surveiller la qualité physico-chimique et microbiologique du fromage et connaître l'effet de plante médicinale sur celui-ci. Les résultats montre que le pH moyen de ces échantillons est de 04 et l'acidité moyenne est de  $58^{\circ}D$ . La présence de germes avec un taux élevé comme FTAM , les coliformes totaux ,staphylocoque , et l'absence totale de coliformes fécaux et anaérobie sulfato-réductase (Clostridium) avec la présence de la flore fongique . Nous avons également observé une légère diminution des valeurs lors de l'ajout de romarin .

**Mots clés** J'ben , plante médicinale aromatique, romarin, acidité .

## Summary

J'ben is the traditional dairy product (fresh cheese) it is the state of preserved milk, often added to aromatic plants for the preservation or flavor, we decided to flavor the traditional J'ben made in the laboratory by Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) to monitor the physicochemical and microbiological quality of the cheese and to know the effect of medicinal plant on it. The results show that the average pH of these samples is 04 and the average acidity is  $58^{\circ}D$ . The precedence of germs with high levels like FTAM, total coliforms, staphylococcus, and total absence of fecal coliforms and anaerobic sulfato-reductase (Clostridium) with the presence of fungal flora. We also observed a slight decrease in values when adding rosemary.

**Key words** J'ben, medicinal plant, Rosemary, acidity.