

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Microbiologie
Spécialité : Microbiologie Appliquées



Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Mise au point de deux produits artisanaux : un l'ben
aromatisé et un fromage frais à l'extrait brute de
l'artichaut**

Présenté par :

KECHAH Wissam & DOUIB Ibtissam

Soutenu le : 23 Juin 2018

Devant le jury composé de :

Mme BENDALI F

Professeur

Présidente

Mme FARADJI S

MCA

Encadreur

Mme BENACHOUR K

MAA

Examinatrice

Année universitaire : 2017 / 2018

Remerciements :

Nous exprimons toute notre gratitude et nos vifs remerciements à :

Notre encadreur :

*Mme FARADJI née HAMMA Samia qui nous a honoré en acceptant de diriger ce travail, pour ses encouragements, ses conseils .
Merci d'avoir su nous guider avec patience.*

Nous exprimons toute notre gratitude aux membres de jury :

Notre présidente :

Mme BENDALI Farida pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider le jury

Notre examinatrice :

Mme BENACHOUR Karima, pour avoir bien voulu examiner notre travail et rehausser sa qualité à travers ses remarques critiques et judicieuses

Nous remercions également tous les responsables de la ferme BEN HAMOUCHE à Tazmalt

Enfin, on tient à remercier l'ensemble de l'équipe pédagogique de la faculté SNV

Merci à tous

Dédicace :

Tout au début, je tiens à remercier le bon Dieu de m'avoir donné du courage et de la patience afin de réaliser ce modeste travail que je dédie à :



Mes chers parents,

Pour leur amour et leur sacrifice jusqu'au bout et spécialement pour Ma chère mère qui m'a appris à être femme et qui m'a beaucoup aidé dans mes études, pour les sacrifices qu'elle a fait, pour mon éducation et l'amour qu'elle m'a toujours accordé.

Que Dieu leur accorde une longue vie et encore une fois Merci



Mes chers frères et sœurs:

Lila, Billel, Khmissi, Khaled, Saad, Akram, Amel et Chamoussa



Mes adorables neveux et nièces :

Ahmad, Anoussa, Marwa, Aya, Yaakoub, Yahiya et Mina



Mes très chères amies que J'aime beaucoup:

Karima, Asma, Assia, Ibtissam, Radia et Yamina



Mon Amour qui a illuminé ma vie

Hamza



Mon binôme

Wissam avec qui j'ai partagé de très beaux moments

Ibtissam

Dédicace

Avant toute chose je tiens à remercier Dieu le plus puissant pour m'avoir donné la force, le courage la santé et la patience pour la réalisation de ce travail que je dédie particulièrement à :

*A la mémoire de mon cher frère **Faouzi**, sa tendresse et son amour me manqueront à tous jamais*

*A deux êtres les plus chers au monde, **mes parents** pour leurs dévouement, leurs amour, leurs sacrifices et leurs encouragement*

Que Dieu leurs accord une long vie je vous aime tellement

*A mes adorables frères **Nordine, Bissal et Amine***

*A ma belle-sœur **Sonia** et ma nièce **Sarah***

A tous ma famille (grands-pères, grands-mères, oncles, tantes, cousins et cousines)

*A tous mes amis particulièrement **Wissam, Kahina et Louisa, Yamina***

*A mon binôme **Ibtissam** ainsi qu'à toute sa famille*

A tous les étudiants de ma promo Microbiologie Appliquée

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



Wissam

Liste des abréviations

- AFNOR** : Association Française de Normalisation
- AT** : Acidité Titrable
- FAO/OMS** : Food and Agriculture Organization / Organisation Mondiale de la Santé
- BL** : Bactéries Lactiques
- CSR** : Clostridium Sulfito-Reducteur
- D°** : Degré Dornic
- DLC** : Date Limitée de Consommation
- EST** : Extrait Sec Total
- FTMA** : Flore Totale Aérobie Mésophile
- GC** :
- GN** : Gélose Nutritive
- HCl** : Acide Chlorhydrique
- JORA** : Journal Officiel de la République Algérienne
- M17** : Gélose M17
- MG** : Matière Grasse
- MRS** : Man, Rogosa et Sharpe
- NaCl** : Chlorure de Sodium
- NaOH** : Hydroxyde de Sodium
- PCA**: Plate Count Agar
- St**: *Streptococcus*

-SS : *Shigilla Salmonella*

-S : *Staphylococcus*

-VF : Viande Foie

-VRBG: Violet Red Bile Glucose

Liste des figures

Numéro	Titre de la figure	Page
1	Les additifs aromatisants ajoutés au l'ben (lentisque et romarin)	17
2	Les trois échantillons de l'ben préparés	18
3	Procédé de fabrication du l'ben	18
4	Extraction de la partie intérieure(le foin) de l'artichaut	20
5	L'extrait brut de l'artichaut	21
6	Coagulation du lait cru par l'extrait d'artichaut	21
7	Egouttage de lait caillé à l'aide d'un tissu mousseline	22
8	Pouvoir discriminant par descripteur.	33
9	Coefficients des modèles des échantillons de l'ben 1, 2,3 et 4	34
10	Corrélations entre les variables et les facteurs	36
11	Profil des classes	36

Liste des tableaux

Numéro	Titre du tableau	page
I	Les modifications du l'ben au cours du stockage	8
II	Les analyses microbiologiques réalisées pour le lait	15
III	Les résultats de l'enquête de terrain	24
IV	Résultats des analyses physicochimiques des trois échantillons de lait cru	25
V	Résultats de l'extrait sec total et la matière grasse de lait cru	25
VI	Résultats des analyses microbiologiques du lait cru	26
VII	Résultats d'analyse physico-chimique des trois échantillons de l'ben (pH et acidité Dornic)	29
VIII	Résultats d'analyses physicochimiques des trois échantillons de l'ben (EST et matière grasse)	30
IX	Résultats du suivi microbiologique du l'ben1	30
X	Résultats du suivi microbiologique du l'ben2	31
XI	Résultats du suivi microbiologique du l'ben3	31
XII	Moyennes ajustées par produit	35
XIII	Objets classés par ordre croissant de préférence	37
XIV	Pourcentage juges satisfaits pour chaque objet	37
XV	Résultats du suivi de l'analyses physico-chimiques du j'ben	38
XVI	Résultats du suivi microbiologique du j'ben	39

Numéro	Titre des tableaux en annexe
I	Composition des milieux de cultures
II	Composition générale du lait de vache
III	Les principales caractéristiques physicochimiques du lait cru de vache
IV	Flore originelle du lait cru
V	La composition de l'ben
VI	Caractéristiques physico-chimiques du l'ben artisanal
VII	Les caractères physicochimiques du j'ben
VIII	Caillage du lait dans un bocal en verre stérile.
IX	Barattage manuel du lait caillé.
X	Ecrémage du lait à l'aide d'un filtre en inox.
XI	Résultats des analyses microbiologiques de l'ben
XII	Questionnaire d'évaluation hédonique de quarts échantillons de l'ben
XIII	Résultat de caractérisation de 3 type de l'ben
XIV	Résultats des préférences consommateurs
XV	Résultats de donnée experts
XVI	Matériels utilisés

Sommaire

Introduction	1
--------------------	---

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

1. Généralités sur le lait.....	2
1.1. Définition.....	2
1.2. Composition chimique.....	2
1.3. Caractères physicochimiques.....	2
1.3. Microflore.....	2
2. Laits fermentés	3
3. Produits laitiers traditionnels en Algérie	3
3.1. Klila	4
3.2. Lebaa	4
3.3. Zebda ou beurre frais	4
3.4. Raib	4
3.5. L'ben	5
3.5.1. Généralité.....	5
3.5.2. Définition	5
3.5.3. Composition.....	5
3.5.4. Propriétés physicochimiques.....	5
3.5.5. Microflore.....	5
3.5.6. L'ben aromatisé	6
3.5.6.1. Le lentisque – <i>Pistacia lentiscus</i>	6
3.5.6.2. Romarin	7
3.5.7. L'ben et tradition	7
3.5.8. Procédé de fabrication.....	8
3.5.9. Modifications du l'ben au cours de stockage	8
3.6. J'ben	8
3.1. Généralités.....	8
3.2. Définition	9

3.3. Caractères physico-chimiques.....	9
3.4. Microflore.....	9
3.5. Procédé de fabrication.....	10
4. Généralités sur les bactéries lactiques	10
4.1. Définition	10
4.2. Intérêts technologiques	11

Chapitre II: Matériel et Méthodes

1. Enquête	12
2. Le lait.....	12
2.1. Echantillonnage	12
2.2. Analyses du lait cru	13
2.2.1. Analyses physico-chimiques	13
2.2.2. Analyses microbiologiques	14
3. Mise au point du l'ben artisanal	16
3.1. Étapes de préparation.....	16
3.2. Préparation de l'ben aromatisé	17
3.2.1. Etude de la qualité de l'ben aromatisé.....	19
3.2.1.1. Analyses physico-chimiques	19
3.2.1.2. Analyses microbiologiques	19
3.2.1.3. Analyses sensorielles	19
4. Mise au point du j'ben	20
4.1. Etapes de préparation.....	20
4.2. Étude de la qualité.....	22
4.2.1. Analyses physico-chimiques	22
4.2.2. Analyses microbiologiques	23

Chapitre III: Résultat et discussions

1. Enquête.....	24
2. Analyses de lait cru.....	24
2.1. Analyses physicochimiques	24
2.2. Analyses microbiologiques	26

3. Mise au point du l'ben traditionnel	28
3.1. Suivi physico-chimique.....	28
3.2. Suivi microbiologique.....	30
3.3. Analyses sensorielles.....	33
3.3.1. Caractérisation des produits	33
3.3.2. Analyses en composantes principales (ACP)	36
3.3.3. Classification ascendante hiérarchique (CAH)	36
3.3.4. Synthèse de mapping des préférences	37
4. Mise au point du j'ben	37
4.1. Suivi physico-chimique.....	38
4.2. Suivi microbiologique.....	38
Conclusion.....	41
Références bibliographiques	
Annexes	

Introduction



La microflore du lait cru, composée essentiellement de bactéries lactiques, participe de façon importante à l'élaboration des caractéristiques organoleptiques des produits laitiers fermentés (lait fermenté, fromage). De nombreuses études scientifiques montrent que les produits laitiers préparés traditionnellement à partir du lait cru ont des saveurs typiques et des qualités nutritionnelles de plus en plus recherchées par le consommateur (**Luquet et al., 1985**).

L'Algérie est un pays traditionnellement consommateur de produits laitiers fermentés, qui étaient jusqu'à une date récente fabriqués en milieu rural, principalement pour l'autoconsommation, par fermentation spontanée des laits crus produits localement. Le lait fermenté artisanal appelé l'ben, obtenu à partir d'un lait cru est une préparation traditionnelle, largement consommée dans les pays du Maghreb et apprécié par ses qualités organoleptiques et nutritionnelles. L'addition des plantes aromatisants a été réalisée afin d'améliorer la qualité organoleptique du l'ben artisanal (**Ouadghiri, 2009**).

Le j'ben est un fromage frais fabriqué avec du lait cru de vache ou de brebis, acidifié spontanément et coagulé par des enzymes d'origine végétale issues des fleurs de cardon, ou d'artichaut ou du latex de figuier (*Ficus carica*) ou des graines de citrouille ou alors par des enzymes coagulantes d'origine animale (**Mathieu, 1998**).

Dans ce contexte s'inscrit notre étude qui a pour but, la préparation de deux types de l'ben aromatisé par l'addition des plantes aromatisantes et un fromage frais j'ben fabriqué traditionnellement par des enzymes de type végétal (extrait d'artichaut).

Pour cela nous avons réalisés :

- Une enquête de terrain au niveau de la wilaya de Bejaia, afin de recenser les additifs naturels ajoutés aux laits et ses dérivés.

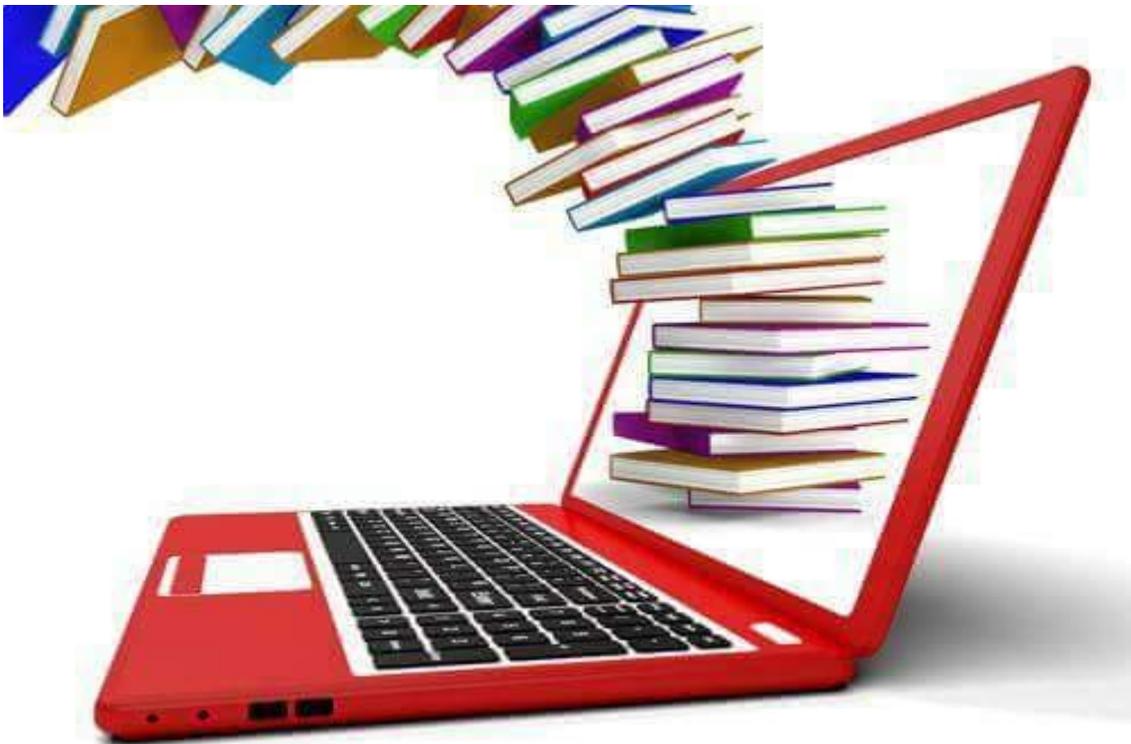
- Etude de la qualité microbiologique et physicochimique de lait cru utilisé pour la fabrication des deux produits artisanaux (l'ben et j'ben)

- Mise au point de deux produits artisanaux l'ben aromatisé et fromage frais j'ben.

- Suivi de la qualité microbiologique et physicochimique des deux produits artisanaux (l'ben aromatisé et j'ben) pendant 20 jours pour le fromage frais j'ben et 14 jour pour le l'ben conservé à 4 °C.

En dernier, une analyse sensorielle a été réalisée pour le l'ben aromatisé.

Partie bibliographique



1. Généralités sur le lait

1.1. Définition :

D'après le congrès international de la répression des fraudes de 1909, le lait est le 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 doit pas contenir de colostrum (**Bourgeois et Larpent, 1996**).

Selon le journal officiel de la république Algérienne, la dénomination 'lait' est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normal, obtenue par une ou plusieurs traites sans aucune addition ou soustraction et n'ayant pas été soumis à un traitement thermique (**J.O.R.A, 1993**).

1.2. Composition chimique :

Le lait est un mélange liquide de nombreuses substances dont certaines tel que le lactose et les caséines qui n'appartiennent qu'à lui (**Mathieu, 1998**). En effet, le lait est un produit complexe dont la composition en glucides, protéines, sels minéraux est remarquablement équilibré (annexe II), par contre, il présente un déficit en fer assimilable, et contient peu de vitamine C (**Alais et Linden, 1997**).

1.3. Caractères physicochimiques :

Les caractéristiques physico-chimiques du lait cru (Annexe III) varie sensiblement selon les espèces animales, même selon les races et l'alimentation (**Rahali et Ménard, 1991 ; Soryal et al., 2004**).

1.4. Microflore :

Le lait prélevé dans des bonnes conditions d'hygiène à partir d'un animal sain contient peu de microorganismes (moins de 10^3 germes/ml), mais il est tout de suite contaminé par une panoplie de germes. La microflore du lait est subdivisée en trois catégories.

1.4.1. Microflore originelle :

La flore originelle de lait se définit comme l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis (annexe IV) (Vignola, 2002).

1.4.2. Microflore pathogène :

La contamination du lait et des produits laitiers par les germes pathogènes peut être d'origines endogènes (animal malade), et peut être aussi d'origines exogènes (eaux, personnel) (Brisabois et al., 1997). Parmi ces germes nous avons : les Salmonelles, les Staphylocoques, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* et *Bacillus cereus*.

1.4.3. Microflore psychotrophe :

Il s'agit essentiellement de : *Acetobacter*, *Clostridium*, *Pseudomonas* et *Flavobacterium* qui se développent à une température de 3 à 7°C (Hicks et al., 1985 ; Jooste et al., 1985 ; Leveau et Bouix, 1993). *Listeria monocytogenes* est capable de se multiplier à une température comprise entre 0°C et 10°C, est qualifiée de ce fait de psychotrophe (Rosset, 2001).

2. Laits fermentés :

Les laits fermentés sont des produits laitiers transformés par une fermentation essentiellement lactique qui aboutit à l'acidification et à la gélification du lait (Béal et Sodini, 2012). Leur nature dépend du type de lait utilisé, le prétraitement, les conditions de fermentation et le traitement ultérieur (Zamfir et al., 2006).

C'est un moyen peu coûteux et une technologie qui préserve les aliments, améliore leurs valeurs nutritives et améliore leurs propriétés sensorielles (Marty et Kummar, 1995).

Elle peut également conduire à la désintoxication, la destruction d'éléments indésirables présents dans les aliments crus comme le cyanure, les tanins et les polyphénols (Blandino et al., 2003) et aussi à la dégradation du lactose (Fox et Thomson, 2007 ; Schaafsma, 2008).

3. Produits laitiers traditionnels en Algérie :

L'augmentation de la production du lait durant certaines saisons, et la difficulté de son préservation sous la forme fraîche qui conduit au développement des technologies de production

traditionnelles (**Dharamet et Narender, 2007**). Ces produits sont une partie intégrante de l'héritage Algérien, et ont une grande importance culturelle médicinale et économique, ils ont été développé sur une longue période avec les compétences culinaires des femmes (**Dharamet et Narender, 2007**).

Les produits laitiers traditionnels Algériens importants qui ont la signification commerciale sont : l'ben, Klila, J'ben, Rayeb, Zebda ou beurre frais, j'ben, lebaa et autres.

3.1. Klila :

C'est un fromage ferment produit empiriquement, il est fabriqué par un chauffage relativement modéré (55 à 75°C) du l'ben jusqu'à ce qu'il est caille (10 à 15 min). Le caillé est ensuite égoutté spontanément, le fromage obtenu est consommée tel qu'il est frais ou après un séchage. Il est utilisé comme un ingrédient après réhydratation dans les préparations culinaires traditionnelles (**Mennane et al., 2007**).

3.2. Lebaa :

La matière première est le colostrum, parfois il est mélangé avec des œufs, il est salé puis bouillit pendant 15 min environ. Le produit obtenu est appelé lebaa (**Lemouchi, 2008**).

3.3. Zebda ou beurre frais :

Le beurre est un produit gras dérivé exclusivement du lait et/ou de produits obtenus à partir du lait, principalement sous forme d'une émulsion du type eau dans huile. Il est obtenu par barattage de la crème du lait (**Luquet et Corrieu, 2005**). Elle contient presque la totalité des lipides du lait et de 2,7 g de protéines pour 100 g (**Vilain, 2010**).

3.4. Raibe :

Le Raibe est un produit qui n'aura aucun traitement thermique préalable et laissé s'acidifier par fermentation spontanée jusqu'à l'obtention d'un caillé (**Touati, 1990**).

Il peut être consommé comme boisson après une simple homogénéisation, ou additionné aux autres plats traditionnels (couscous, mesfouf). Il entre dans la fabrication du l'ben (**Aissaoui, 2004**).

3.5. L'ben

3.5.1. Généralité :

L'origine de ce produit remonte à des temps immémoriaux, probablement à l'époque où l'homme a commencé à domestiquer les espèces laitières et à utiliser leurs laits, sa fermentation lactique lui donne son arôme naturel et sa saveur inimitable (**Ouadghiri, 2009**).

3.5.2. Définition :

L'ben est un lait débarrassé de sa crème, ce lait subit une fermentation lactique, l'acide lactique produit provient du dédoublement de la molécule de lactose par l'action des bactéries lactiques. L'acide lactique lorsqu'il se forme en excès, conduit à la coagulation du lait. Cette coagulation est plus active que dans des températures ambiantes (**Bendanou, 1981**).

3.5.3. Composition chimique :

La composition chimique du l'ben (Annexe V) est variable, elle dépend des localités, des régions, des fermes, de la composition chimique du lait cru de départ et de la procédure de fabrication (**El Baradei et al., 2008**).

3.5.4. Propriétés physicochimiques :

Les caractères physico-chimiques du l'ben (Annexe VI) varient en fonction de la nature du lait utilisé, de la condition de la coagulation, de l'intensité de l'écémage et la quantité d'eau additionnée lors du mouillage (**Aissaoui, 2004**).

3.5.5. Microflore :

Une étude de la flore microbienne impliquée dans la fermentation du lait pour produire l'ben a montré que les bactéries lactiques mésophiles sont responsables de la fermentation lactique et le développement de l'arôme dans l'ben, elles peuvent atteindre 10^8 UFC/ml. (**Larpen, 1991**).

Les espèces *Lactococcus lactis* et *Leuconostocs mesenteroides* sont prédominantes dans l'ben, alors que les *Lactobacillus* sont présents à de faibles nombres (**Tantaoui-Elaraki et al., 1983a ; Tantaoui-Elaraki et al., 1983b**).

3.5.6. L'ben aromatisé :

Les femmes algériennes comme toutes les cultures pastorales, ont toujours été le principal protagoniste auteurs de production de l'ben dont elles utilisent les plantes aromatisants tel que : lentisque, romarin, fenouil, le thym ...etc. Dans le but d'améliorer la qualité sensorielle de produit.

3.5.6.1. Le lentisque – *Pistacia lentiscus* :

Pistacia lentiscus (Darou), est en général un arbrisseau pouvant atteindre trois mètres, c'est parfois aussi un arbuste ne dépassant pas six mètres, à odeur résineuse forte de la famille des anacardiées (Coste, 1937). Elle est particulièrement représentative des milieux les plus chauds du climat méditerranéen.

En Algérie, on le retrouve surtout type de sol, des zones subhumides et semi-arides, plus précisément dans le bassin de la Soummam en association avec le pin d'Alep, le chêne vert et le chêne liège. (More et White, 2005). Elle donne des fruits d'abord rouges, puis noirs. Le pistachier lentisque est connu pour ses vertus médicinales (Delille L, 2007).

1. Aspects pharmacologiques de lentisque :

Le pistachier lentisque est connu pour ses propriétés médicinales depuis l'antiquité (Palevitch et Yaniv, 2000) tel que :

- La décoction des racines séchées est efficace contre l'inflammation intestinale et d'estomac ainsi que dans le traitement de l'ulcère (Ouelmouhoub, 2005).
- La partie aérienne de *Pistacia lentiscus* L. est largement utilisée en médecine traditionnelle dans le traitement de l'hypertension artérielle grâce à ses propriétés diurétiques (Sanz et al., 1992).
- Les feuilles sont pourvues d'action anti-inflammatoire, antibactérienne, antifongique et stimulante (Villar et al., 1987).
- Elles sont également utilisées dans le traitement d'autres maladies telles que l'eczéma, infections buccales, diarrhées, maux de tête, ulcères, maux d'estomac, asthme et problèmes respiratoires (Villar et al., 1987 ; Said et al., 2002).

3.5.6.2. Romarin :

Originaire des régions méditerranéennes, le romarin pousse spontanément dans le sud de l'Europe. On le cultive dans le monde entier à partir de semi ou de boutures au printemps. Il apprécie les climats chauds ou modérément secs (Iserin et al., 2007).

Le romarin dont le nom rose de mer vient simplement du fait qu'il pousse spontanément au bord de la mer, c'est un arbrisseau de 50 cm à 1 mètre et plus, toujours vert, très aromatique, très rameux, très feuillé (feuilles en forme d'éguilles blanchâtres et duveteuses par dessous) (Iserin et al., 2007).

Les fleurs sont d'un bleu pâle ou blanchâtre, son écorce s'écaille sur les branches les plus âgées et son odeur est extrêmement odorante et tenace (Delille, 2007).

1. Aspects pharmacologiques de romarin :

En médecine traditionnelle, le romarin aide à la digestion, traite les céphalées et les migraines, les blanchîtes, les coliques, améliore les fonctions hépatiques et biliaires en cas de troubles digestifs. Il est utilisé en usage externe pour soigner les rhumatismes et les troubles circulatoires (Koubissi, 2002). C'est un hypoglycémique, il soigne les affections oculaires (Bnouham et al., 2002), et est utilisé comme antiseptique, cholagogue, antispasmodique, vulnéraire et diurétique (Koubissi, 2002). Dans la région de Béchar, *Rosmarinus officinalis L.* est traditionnellement destiné à la conservation des pâtes des dattes et comme un emménagogue (favorisant l'écoulement des règles) (Delille L, 2007).

3.5.7. L'ben et tradition :

Le l'ben est un produit laitier de la plus large consommation. Dans certaines régions (à la campagne sur tout), son utilisation est très importante quantitativement, en générale l'ben constitue la base même de l'alimentation durant les périodes estivales ou de disette. Il est bu régulièrement car il est très rafraichissant accompagné de galettes ou de figues ou de dattes selon les régions. Incorporé parfois à l'aliment de base (céréales) comme les couscous aux fèves ou au raisin sec (mesfouf), il est très apprécié durant l'été (Ouadghiri, 2009).

3.5.8. Procédé de fabrication :

Sa préparation artisanal est simple, le lait est abandonner a lui-même jusqu'à sa coagulation, celle-ci se fait à température ambiante et dure 24 à 48h selon la saison, le barattage qui lui succède dure 30 à 40 min, à la fin de barattage, on ajoute généralement un certain volume d'eau (environ 10%du volume de lait), chaude ou froide, suivant la température ambiante, de façon à ramener la température de l'ensemble à niveau convenable au rassemblement des grains de beurre (**Ouadghiri, 2009**).

3.5.9. Modifications du l'ben au cours du stockage :

Les modifications du l'ben au cours du stockage sont regroupées sous 3 catégories principales et qui sont : la modification du goût, de l'apparence et du la texture (tableau I).

Tableau I : Les modifications de l'ben au cours de stockage.

les types de	Les défauts modifications	Les causes
Le goût	L'acidité excessive (Boudier, 1990 ; Weber, 1994).	- Maturation trop poussée du lait. - Conservation du produit à température élevée.
	L'amertume (Moller, 2000).	- Hydrolyse des caséines.
la texture	Trop liquide (Boudier, 1990).	- Mauvaise incubation (temps trop faible). - La teneur en matière sèche trop faible.
	La texture granuleuse (Boudier, 1990).	- La teneur en matière sèche trop élevée. - Mauvais choix dans les ferments.
L'apparence	La décantation (synérèse) (Boudier, 1990).	- Température trop élevée pendant le stockage. - La teneur en matière sèche trop faible.
	La production de gaz (Boudier, 1990).	- Contamination par les levures ou les Coliformes.

3.6. J'ben :

3.1. Généralités :

Selon la norme du Codex Alimentaire et la norme internationale FAO/OMS, le fromage frais ou non affiné est du fromage qui est prêt à la consommation peu de temps après fabrication.

Aux termes de la réglementation française, la dénomination (fromage) est réservée à un produit fermenté ou non, obtenu par coagulation du lait, de la crème ou de leur mélange, suivie d'égouttage. Tous les fromages frais ont une DLC de 24 jours (**Luquet et Corrieu, 2005**).

3.2. Définition :

J'ben est un fromage traditionnel frais obtenue par coagulation enzymatique ou lactique, par des enzymes coagulantes d'origine animal (présure extrait à partir de la caillette de veau) ou d'origine végétale issues des fleurs de cardon (*Cynara cardunculus* L), ou d'artichaut (*Cynara scolymus*), ou du latex de figuier (*Ficus carica*) ou des graines de citrouille (**Lahsaoui, 2009**).

3.3. Caractères physico-chimiques :

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 arômes, les propriétés organoleptiques et les caractéristiques physico-chimiques du fromage dépendent de celles du lait cru (Annexe VII) (**Poznanski et al., 2004**).

3.4. Microflore :

La composition microbiologique du fromage dépend de celle du lait de départ, du processus de fabrication qu'il a subi et de l'âge du fromage (**Ercolini et al., 2009**). Généralement, elle est dominée par les bactéries lactiques (10^8 - 10^9 UFC.g⁻¹) en l'occurrence les *Lactococcus* et les *Enterococcus* qui influencent les caractéristiques sensorielles du produit fini (**Randazzo et al., 2009; Hamama, 1997**).

En plus des bactéries lactiques dans le J'ben, d'autres micro-organismes peuvent être présents en assez grand nombre. Les dénombrements des levures et moisissures peuvent dépasser 10^6 UFC.g⁻¹. Bien que les levures dans le J'ben ne soulève pas d'inquiétude pour la sécurité sanitaire du produit, leur nombre élevé dans le produit est associé avec les principaux défauts du produit, tels que l'aspect visqueux, la décoloration et la forte odeur d'alcool (**Benkerroum et Tamime, 2004**).

3.5. Procédé de fabrication :

Le fromage frais j'ben est produit selon un protocole traditionnel par l'emploi des enzymes animales ou d'extraits végétaux qui comprend la coagulation de lait cru entier de vache, à laquelle a été ajouté Na Cl dans une proportion de 10-20 mg par litre de lait (Djoughri,2015).

D'une manière générale, le fromage frais commercialisé 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 (Randazzo et al., 2002).

4. Généralité sur les bactéries lactiques :

4.1. Définition :

Les bactéries lactiques sont un groupe hétérogène de microorganismes produisant de l'acide lactique comme produit principal du métabolisme. Elles colonisent de nombreux produits alimentaires comme les produits laitiers, la viande, les végétaux et les céréales et font partie de la flore intestinale et vaginale humaine ou animale. Elles sont impliquées dans un grand nombre de fermentations spontanées de produits alimentaires (Stiles et al., 1997). Actuellement, les bactéries lactiques regroupent treize genres bactériens différents: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Carnobacterium*, *Oenococcus*, *Weissella*, *Aerococcus*, *Tetragenococcus* et *Vagococcus*. Elles sont principalement utilisées en tant que starter dans les produits alimentaires fermentés où elles permettent de développer certaines caractéristiques organoleptiques et d'augmenter la durée de conservation (Abee, 1995 ; Hugenholtz et al., 1999).

Les bactéries lactiques sont très fréquentes dans la nature, sont des bactéries Gram (+), catalase (-), de forme cocci ou bacille micro-aérophiles ou anaérobies facultatifs et peu ou pas protéolytiques dans le lait (Micanel et al., 1997).

Elles se trouvent généralement associées à des aliments riches en sucres simples. Elles peuvent être isolées du lait, du fromage, de la viande, des végétaux ou des alimentsensemencés par les végétaux.

Elles se développent avec la levure dans le vin, la bière et le pain. Quelques espèces colonisent le tube digestif de l'homme et des animaux (Leveau et Bouix, 1993 ; Hassan et Frank, 2001).

4.2. Intérêts technologiques:

L'intérêt technologique des bactéries lactiques réside dans la production de l'acide lactique par la transformation du sucre assimilable en acide lactique qui conduit à l'acidification du produit. Cette acidification accroît sa durée de vie, en limitant sa contamination par les microorganismes d'altération ou pathogènes, et lui confère des caractéristiques organoleptiques particulières (**Frank et al, 1998 ; Mayra-makinen et al., 1998**).

Lors de la fermentation, en plus de l'acide lactique, certaines bactéries lactiques sont capables de produire des composés d'arômes qui participent aux qualités organoleptiques des produits laitiers. La plupart des composés d'arôme sont issus du métabolisme du citrate et le diacétyl sont les plus importants (**Georgalaki et al., 2002**). Par leurs activités protéolytiques, les bactéries lactiques possèdent des protéinases et des peptidases nécessaires à la dégradation des protéines du lait en peptides et acides aminés. Ceux-ci peuvent alors être transformés en alcools et en acides. Cette activité protéolytique intervient de ce fait sur le rendement fromager, la texture et la saveur typique du fromage et par conséquent sur les caractéristiques du produit final (**Buist et al., 1998**).

Les bactéries lactiques en plus de leurs propriétés, acidifiantes, aromatisantes et protéolytiques, elles ont des propriétés probiotiques qui sont très utiles à la santé. En effet, elles améliorent les fonctions digestives et ont un effet très positif sur la microflore intestinale (**Gorbach, 1996**).

Matériel et Méthodes



1. Enquête :

Afin d'inventorier tous les additifs naturels ajoutés aux produits laitiers artisanaux qui sont dans le but d'aromatisation (l'ben) ou de coagulation (fromage frais) une enquête s'est effectuée durant la période allant du 1 février au 30 avril 2018 au niveau de la wilaya de Bejaia pendant laquelle nous avons questionné 150 personnes différents.

On a effectué un entretien oral, qui a permis d'obtenir des informations sur ces personnes et les additifs ajoutés aux produits laitiers traditionnels.

L'entretien comporte trois questions suivantes :

- Quelle sont les additifs naturelle que vous ajoutez au lait ?
- Dans quelle étape vous ajoutez ces additifs ?
- Quelle est la quantité ajouter et pour quel raison ?

Sur la base de l'enquête réalisée et après les résultats obtenu, on a choisi deux additifs aromatisants les plus utilisés (romarin et lentisque) pour étudier leurs effets sur le lait fermenté (l'ben), et l'extrait d'artichaut comme coagulateur pour la fabrication d'un fromage frais (j'ben).

2. Le lait

2.1. Échantillonnage :

Le lait cru, destiné à la production du lait fermenté (l'ben) et le fromage frais artisanal (j'ben), est collecté au niveau d'une ferme laitier à Tazmalte (Bejaia), lors de la traite du matin (6 h).

L'échantillon de lait est recueilli proprement dans des flacons stériles, ces derniers sont immédiatement transportés dans une glacière vers le laboratoire de microbiologie (bloc9), de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (Université de Bejaia). Dès l'arrivée au laboratoire, des analyses microbiologiques et physico-chimiques sont réalisées, les analyses sont répétées 3 fois pour permettre l'obtention d'un lait de bon qualité bactériologique pour la production des produits laitiers (l'ben, j'ben) de bon qualité gustative.

2.2. Analyses de lait cru :

2.2.1. Analyses physico-chimiques :

➤ Mesure du pH :

Le principe consiste à la mesure de la différence de potentiel entre une électrode de mesure et une électrode de référence réunies en un système d'électrode combinée. Pour définir le pH on suit les étapes suivantes (**Mathieu, 1998**) :

- Etalonner le pH-mètre à l'aide de deux solutions tampons (pH4 et pH7).
- Plonger l'électrode dans le lait et attendre jusqu'à la stabilisation de valeur de pH.
- Lire la valeur de pH directement sur le pH- mètre.
- Retirer l'électrode et le rincer avec de l'eau distillée.

➤ Détermination de l'acidité titrable :

Mesure de l'acidité Dornic par le titrage de la soude (NaOH) (1/9N) en présence de quelques gouttes de phénolphtaléine à 1% (annexe I), comme indicateur de coloration. (**Larpent, 1997**). Pour mesurer cela on suit ces étapes (**Luquet, 1985**) :

- Transvaser 10 ml de lait dans un Becher.
- Ajouter 03 à 04 gouttes de phénolphtaléine.
- Titrer avec la soude jusqu'à un virage du couleur vers le rose.

L'acidité est déterminée par la formule suivante :

$$\text{Acidité (°D)} = V_{\text{NaOH}} \times 10$$

V_{NaOH} : Volume de NaOH utilisé pour titrer l'acide lactique contenu dans les 10ml de lait.

Pour compléter l'analyse physico chimique d'autres analyses (au niveau du laboratoire IDRES) ont été réalisés.

➤ Détermination de l'extrait sec total (EST) :

La teneur en EST est le produit résultant de l'évaporation au bain-marie à 70°C puis dessiccation de l'échantillon (10 ml) 3 heures à l'étuve à 105 ± 2°C (**Amarglio, 1986**). Pour déterminer EST on suit ces étapes :

- Peser la capsule vide, tarer la balance et mettre 10 ml du lait dans la capsule.
- Placer la capsule dans l'étuve à 105°C/3 heures.
- A la sortie de l'étuve, peser à nouveau la capsule.

Les résultats sont exprimés en grammes par litres (g/l) comme suit :

$$EST = (P' - P_0) / P \times 1000 \text{ (g/l)}$$

P_0 : le poids de la capsule vide.

P : le poids du produit avant étuvage (sans la capsule).

P' : le poids de la capsule avec le produit après étuvage.

➤ Détermination de la matière grasse(MG) :

La teneur en MG est déterminée par la méthode acido-butyrométrique de Gerber (AFNOR, 1993). On suit les étapes suivantes :

- Introduire 10ml d'acide sulfurique dans un butyromètre de GERBER.
- Ajouter 11ml de l'échantillon du lait.
- Ajouter 1ml d'alcool iso-amylque.
- On ferme le butyromètre à l'aide d'un bouchon, puis on mélange jusqu'à la dissolution totale du mélange.
- Centrifuger à 1200 tours pendant 5 minutes.

Le résultat est exprimé en g/l et la lecture se fait directement sur le butyromètre, en appliquant la formule suivante :

$$(\text{g/l}) = (\text{B} - \text{A}) \times 100$$

B : la lecture de la graduation à l'extrémité inférieure du butyromètre de la MG

A : la lecture de la graduation à l'extrémité supérieure du butyromètre de la MG

2.2.2. Analyse microbiologique :

L'analyse microbiologique permet d'avoir une idée générale sur la qualité microbiologique du produit. Cette méthode consiste à faire des dilutions décimales à partir de la solution mère dans de l'eau physiologique.

2.2.2.1. Préparation des dilutions :

Un volume de 01 ml de l'échantillon (lait) a été homogénéisé à l'aide du vortex avec 09 ml d'eau physiologique. Cette suspension constitue alors la dilution mère (DM)

qui correspond à la dilution 1/10 ou 10^{-1} . En suite 01 ml de la dilution (10^{-1}) est prélevé à l'aide d'une micropipette et introduit dans un tube à essai contenant 09 ml d'eau physiologique. On obtient ainsi la dilution 10^{-2} et ainsi jusqu'à la dilution 10^{-7} (Guiraud, 1998 ; JORA n° 70 du 7 novembre 2004. Arrêté 11 septembre 2004).

2.2.2.2. Analyse effectuée :

Les analyses faites concernent la recherche et le dénombrement de certaines flores. Sont représenté dans le tableau suivant :

Tableau II: Les analyses microbiologiques réalisées pour le lait (JORA n°70, 2004)

Flores	Milieux de culture	Dilutions	Type d'ensemencement	Température et temps d'incubation
FTAM	PCA	10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7}	1 ml en masse	30 °C/ 72h
BL	MRS (M17)	10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6}	1 ml en masse	30°C/24 à 48h (28°C)
Levures et Moisissures	GN	10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}	1 ml en masse	28°C/48 à 72h
Coliformes Totaux	VRBG	10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-6}	1 ml en masse	37°C/24 à 48h
Coliformes fécaux	VRBG	Solution mère	1 ml en masse	44°C/24 à 48h
Staphylocoques	Baird Parker	1ml de lait cru, 10^{-2}	1 ml en masse	37°C/24 à 48h
Salmonelles	SS	Solution mère	1 ml en masse	37°C/24 à 48h
Streptocoques	Slanetz	10^{-1} , 10^{-3} , 10^{-5}	1 ml en masse	37°C/24 à 48h

Flores	Milieux de culture	Dilution	Type d'ensemencement	T° et temps
Clostridium Sulfito-réducteur	VF Additifs (Alun de Fer+Tellurite de potassium)	Solution mère (1ml)	1ml du lait cru dans un tube, subit un traitement Thermique à 80°C/10 minute, puis un refroidissement rapide (choc thermique), ensuite ajout de la gélose VF+Alun de fer (en surfusion).	37°C/ 28h à 72h
<i>S.aureus</i>	Enrichissement sur GC + additif puis ensemencement sur Baird Parker + additif (jeune d'œuf et tellurite de potassium)	1 ml de lait	1 ml en masse	37°C/ 24 à 48h

3. Mise au point du l'ben artisanal :

Consiste à préparer les trois type de l'ben (un sans additif et deux l'ben aromatisés)

3.1. Etapes de préparation du l'ben :

Au niveau du laboratoire de microbiologie, trois échantillons d'un lait fermentés traditionnel (l'ben) sont préparés à partir du lait cru de vache.

Pour la mise au point des différentes préparations du l'ben, les étapes suivantes ont été suivies :

3.1.1. Caillage :

Après la traite du lait le matin qui se fait à 6H, le lait cru (environ 3L) est transporté au laboratoire dans des flacons stériles dans une glacière, ce dernier est transvasé dans des bocaux, mettre dans l'étuve à 30 °C jusqu'à sa coagulation après 24h (annexe VIII). Le lait caillé obtenu

est nommée raibe.

3.1.2. Barattage :

Le caillé obtenu comme indiqué précédemment, est introduit dans un instrument de barattage, à l'aide d'un entonnoir en argile, en suit-on la balance en cadence pour agiter violemment le lait qu'elle contient. Cette étape à durée 40 min (annexe IX).

Quand on aperçoit des grains de beurre on passe à l'étape suivante (**Kadri, 2015**).

3.1.3. Écrémage :

La récupération de beurre se fait à l'aide d'un filtre en inox (annexe X). Le lait fermenté écrémé obtenu est nommé (l'ben). Ce l'ben est mis dans des bouteilles en verre puis conservée au réfrigérateur a 4 °C.

3.2. Préparation de l'ben aromatisé :

Une fois le l'ben est près, deux plantes aromatisants ont été ajoutés dans le but d'améliorer la qualité gustative de l'ben traditionnel, les plantes sélectionnées ont été utilisées sont : le romarin et le lentisque.



Figure 1 : Les additifs aromatisants ajoutés au l'ben (lentisque et romarin).

Avant l'ajout de romarin et lentisque au l'ben, ces plants sont nettoyées avec de l'eau contient quelque goutte de l'eau de javel afin d'éliminer le maximum de microorganisme. Après rincer plusieurs fois avec de l'eau stérile. Après lavage, les trois litres de l'ben préparer sont versées dans des bouteilles d'un litre ensuite l'ajout de plantes aromatisants.

- bouteille 1 : l'ben seul.
- bouteille 2 : l'ben +20 g de romarin.
- bouteille 3 : l'ben +20 g de lentisque.



Figure 2 : Les trois échantillons de l'ben préparés

Les trois échantillons de l'ben préparés ont été conservés à une température (4°C) et une analyse microbiologique et physicochimique est réalisée au terme de la préparation chaque deux ou trois jours au cours de la conservation pendant 14 jours.

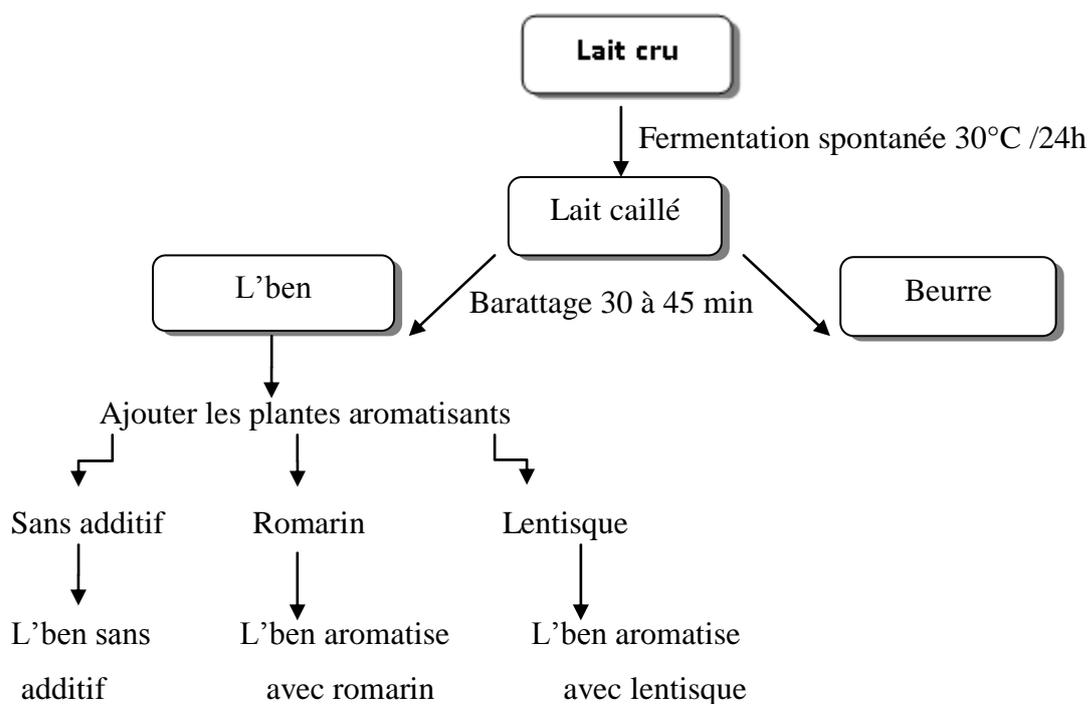


Figure 3 : Procédé de fabrication du l'ben.

3.2.1. Étude de la qualité du l'ben aromatisés :

Un suivi de la qualité physico-chimique et microbiologique a été réalisé pour les trois types de l'ben conservés à une température de 4°C pendant 14 jours. La prise d'échantillon pour l'analyse est réalisée tous les deux ou trois jours.

3.2.1.1. Analyses physico-chimiques :

Consiste à une mesure du pH et l'acidité Dornic, mesure de MG et d'EST.

3.2.1.2. Analyses microbiologiques :

Les analyses microbiologiques effectuées sont citées dans l'annexe XI

3.2.1.3. Analyse sensorielle :

Pour cette étude, nous avons fait appel à un groupe de jury de dégustation expert constitué de huit personnes, enseignants et travailleurs, préalablement formé et entraînés à l'évaluation sensorielle au sein de l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia. Le jury, constitué de femmes et hommes, on parallèle l'analyse à été élargi au étudiants.

3.2.1.3.1. Déroulement de l'évaluation sensorielle :

Les tests de dégustation ont été réalisés après 3 jours de la préparation de l'ben, cette dernière a été effectuée au sein du laboratoire d'analyse sensorielle au niveau de l'animalerie de l'Université Abderrahmane Mira de Bejaia. Où chaque sujet dispose d'une stalle car d'après **CHARNAY *et al.*, 2006**, chaque dégustateur doit disposer d'une stalle l'isolant de ses voisins. La stalle est limitée par des cloisons latérales et frontales qui correspondent au moins à la partie haute du corps et à la tête du dégustateur assis.

Quatre échantillons de l'ben ont été donnés pour chaque dégustateur dans des goulets en plastique codés 1, 2, 3 et 4.

- 1 : pour l'ben sans additif.
- 2 : pour l'ben aromatisé avec romarin.
- 3 : pour l'ben aromatisé avec lentisque.
- 4 : pour l'ben industriel.

3.2.1.3.2. Le questionnaire :

Le questionnaire (annexe XII) doit être le plus clair possible. Toutes les explications et instructions nécessaires doivent s'y trouver (**Delacharie et al., 2008**).

3.2.1.3.1. L'analyse statistique :

Les analyses statistiques des résultats de l'analyse sensorielle ont été réalisées à l'aide d'un logiciel nommé XLSTAT. Ce dernier utilise Microsoft Excel comme une interface de récupération des données et d'affichage des résultats, XLSTAT permet d'utiliser des techniques de statistique, d'analyse des données et de modélisation mathématiques sans quitter Microsoft Excel, donc sa particularité est qu'il est parfaitement intégré à l'Excel (**NICOLAU, 2006**).

4. Mise au point du j'ben:

Au niveau du laboratoire de microbiologie, un produit laitier traditionnel (j'ben) est préparé à partir du lait cru de vache et l'extrait d'artichaut. L'échantillon (j'ben) a été conservé dans une température (4 °C) au laboratoire jusqu'à l'utilisation.

4.1. Etapes de préparation :

4.1.1. Récupération de l'extrait d'artichaut :

On prend l'artichaut et on enlève la partie intérieure (le foin) puis on écrase ce dernier à l'aide d'un mortier pour récupérer son extrait.



Figure 4: Extraction de la partie intérieure(le foin) de l'artichaut.

Au préalable, plusieurs essais de coagulation ont été réalisés afin de déterminer la quantité d'artichauts nécessaire pour obtenir un extrait enzymatique brut qui permet la meilleure coagulation.

Au terme de ces essais, une quantité d'un extrait de 6 artichauts a été utilisé (environ 20 ml de l'extrait).



Figure 5 : L'extrait brut de l'artichaut

4.1.2. Caillage :

On prend 2 litre de lait cru et à l'aide d'une micropipette on ajoute les 20 ml petit à petit avec agitation au même temps jusqu'à la coagulation du lait.

La coagulation est obtenue au bout de 10 à 15 min.



Figure 6 : Coagulation de lait cru par l'extrait d'artichaut.

4.1.3. Égouttage :

Après la formation du caillé, on le débarrasse de lactosérum à l'aide d'un tissu mousseline.

Cette étape a duré environ 30 à 45 min.



Figure 7 : Egouttage du lait caillé à l'aide d'un tissu mousseline.

4.2. Étude de la qualité :

4.2.1. Analyses physico-chimiques :

➤ Détermination du poids :

Après égouttage, le fromage a été mis dans un pot puis pesé à l'aide d'une balance analytique.

➤ Détermination du pH :

Un gramme de j'ben est homogénéisé avec 09 ml d'eau distillée. Le pH de l'échantillon est déterminé par un pH-mètre, deux répétitions sont réalisées (Owusu-Kwarteng *et al.*, 2012).

➤ Détermination de l'acidité titrable :

L'acidité est mesurée de la manière suivante : 09 ml d'eau distillée sont ajoutés à 01 g de fromage bien homogénéisé, puis ces 10 ml est titrée par de la soude N/9 en présence de phénol phtaléine. Le résultat est exprimé en degré Dornic par gramme de fromage ($^{\circ}\text{D/g}$).

- 1°D correspond à 0.01% d'acide lactique.

4.2.2. Analyses microbiologiques :

Le même suivi de la qualité microbiologique de l'ben a été réalisés pour le fromage j'ben conservé à une température de 4°C pendant vingt jours. La prise d'échantillons pour l'analyse est réalisée tous les trois jours.

4.2.2.1. Préparation des dilutions décimales :

Une masse d'un gramme de l'échantillon (j'ben) a été homogénéisé à l'aide du vortex avec 09 ml d'eau physiologique. Cette suspension constitue alors la dilution mère (DM) qui correspond à la dilution 1/10 ou 10^{-1} . (Lebres *et al.*, 2002).

Un volume de 01 ml de la dilution (10^{-1}) est prélevé aseptiquement à l'aide d'une micropipette et introduite dans un tube à essai contenant 09 ml d'eau physiologique. On obtient ainsi la dilution 10^{-2} et ainsi jusqu'à la dilution 10^{-10} . (Guiraud, 2003 ; JORA n° 70 du 7 novembre 2004 ; Arrêté 11 septembre 2004).

Résultat et discussions



1. Enquête :

A partir d'une enquête de terrain réalisée dans les différentes régions de la wilaya de Bejaia, on a pris une idée générale sur l'utilisation des additifs naturels ajoutés aux produits laitiers. Les résultats de l'enquête montrent que les additifs ajoutés sont utilisés pour plusieurs buts tel que : l'aromatisation, nettoyage et coagulation.

Les résultats de l'enquête collectés via un questionnaire sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau III : Les résultats de l'enquête de terrain.

Le nom de l'additif	Raison de l'utilisation	Quantité utilisée (1L)	Régions	Nombre de personnes
Vinaigre, citron	-Coagulation rapide de lait	Quelques Gouttes	Tazmalte	12
Extrait de figue (latex)	-Coagulation rapide de lait	Quelques gouttes	La plupart des régions	20
Romarin (amezire, aqlil)	-Nettoyer la calebasse -Amélioration de goût	Un petit rameau	Kherrata, Tazmalt, Sidi aiche, Amizour, Akbou	45
Thym (Thymus vulgaris)	Nettoyer la calebasse	Quelques feuilles	Tazmalt, kherrata	10
Artichauts	-Coagulation rapide de lait	3 à 4 fois	Kherrata	11
Fenouil (anisosciadium)	-Nettoyer la calebasse -Amélioration de goût	/	Kherrata	15
Lentisque (amadhagh)	-Nettoyer la calebasse -Amélioration de goût	Un petit rameau	Kherrata, Tazmalt sidi aiche, Amizour, Akbou	37

2. Analyses de lait cru :

2.1. Analyses physicochimiques :

Les résultats relatifs aux analyses physicochimiques des échantillons de lait

sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau IV : Résultats des analyses physicochimiques des trois échantillons de lait cru.

Echantillon	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3
pH	6,74	6,8	6,69
L'acidité Dornic	16	17,5	17

➤ **Détermination du pH :**

La valeur moyenne du pH qui est de 6,74 (tableau IV). Le lait analysé est conforme à la norme (6,6-6,8). Selon **J.O.R.A (2004)**, le pH n'est pas une valeur constante et peut varier selon le cycle de lactation et sous l'influence de l'alimentation. Dans le cas où le pH est inférieur à la norme cela indique une acidification du lait, qui peut être due à un stockage inadéquat (**Diao, 2000**).

➤ **Détermination de l'acidité titrable :**

L'acidité des échantillons de lait cru est globalement acceptable avec une moyenne de 16.83°D (tableau IV). Ces acidités titrables sont conformes à la norme d'**AFNOR (1985)**, de l'acidité du lait frais fixée entre 16-18°D. Cette acidité retrouvée peut être naturelle ou développée. Cette dernière peut être un indicateur de la qualité du lait au moment de la livraison car elle permet d'apprécier la quantité d'acide produite par les bactéries ou l'éventuelle fraude (**Mathie, 1998 ;Joffin et Joffin, 1999**).

2.1.3. Détermination de la matière grasse et de l'extrait sec total :

Tableau V : Résultats de MG et EST de lait cru.

Echantillon	Valeurs g/l
MG (g/l)	34
EST (g/l)	105

• **Matière grasse :**

D'après les résultats obtenus, on constate que la teneur en MG du lait cru est de 34 g/l en 2002, **Vignola** a trouvé des valeurs de 24 à 37 g/l. La variabilité de la teneur en MG dépend de plusieurs facteurs tels que les conditions climatiques, le stade de lactation, l'alimentation et le rang de la traite (**Kamoun, 1994**).

- **Extrait sec total :**

D'après le tableau V, la valeur moyenne de l'EST (105g/l) est inférieure au taux moyen rapporté par **Paul et Southgate. (1978)** (≥ 129 g/l), cela peut-être dû selon **Preston (1988)**, à un déséquilibre dans l'alimentation du bétail.

2.2. Analyses microbiologiques :

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur le lait cru sont consignés dans le tableau suivant.

Tableau VI : Résultats des analyses microbiologiques du lait cru.

Les flores (UFC/ml)	1 ^{er} analyse	2 ^{eme} analyse	3 ^{eme} analyse
FTMA	$7,5.10^5$	$8,5.10^4$	$7,8. 10^4$
LB	$7,7.10^4$	$4,2.10^4$	$6,7.10^4$
Levures et moisissures	$0,2.10^4$	$1,2.10^4$	$1,6.10^4$
Staphylocoques	$1,2.10^2$	$3,1.10^2$	$0,9. 10^2$
Coliformes totaux	$2,7. 10^3$	$8,5.10^2$	$1,2.10^2$
Coliformes fécaux	Absence	Absence	Absence
Streptocoques	Absence	Absence	Absence
CSR	Absence	Absence	Absence
salmonelles	Absence	Absence	Absence
<i>S.aureus</i>	Absence	Absence	Absence

➤ Flore totale aérobie mésophile :

Les échantillons prélevés présentent une charge en flore totale de moyenne de 3.10^5 UFC/ml. Les résultats obtenus montrent une présence considérable de FTMA, et qui dépasse la norme de 10^5 UFC/ml fixé par (**JORA, 2017**). Ce taux élevé traduit une négligence de l'hygiène des étables et des vaches, mais aussi un mauvais refroidissement dans les tanks. Les résultats obtenus sont également inférieurs aux charges maximales tolérées par les réglementations françaises qui sont de 5.10^5 UFC/ml (**Alais, 1984**).

➤ Bactéries lactiques :

Une charge très importante des bactéries lactiques de moyenne de $6,2.10^4$ UFC/ml a été trouvée dans l'échantillon de lait. La présence de ces bactéries permet la fermentation

lactique de lait, ces germes sont considérés comme l'un des meilleurs indicateurs d'un lait de bonne qualité microbiologique.

➤ **Levures et moisissures :**

La présence des levures et moisissures dans l'échantillon de lait cru avec une moyenne de 1.10^4 UFC/ml est normale et permettra la fermentation nécessaire à la production de dérivés laitiers, il est difficile d'enterrer une conclusion pratique particulier, car ce sont des élément permanents de l'environnement, à partir de ces résultats on remarque que le nombre des colonies n'est pas conforme à la norme (**J.O.R.A, 1998**).

➤ **Staphylocoques :**

Le lait analysé présente une charge moyenne en Staphylocoques de $1,7.10^2$ UFC/ml, la norme concernant ce germe est de 10^2 à 10^3 germes dans le lait cru. Les résultats obtenus sont conformes à la norme (**JORA, 2017**). Néanmoins, une absence de *S.aureus* est notée.

Selon **Booth et Dodd, (2000)**, le *S.aureus* est considéré comme une bactérie pathogène majeure, causant des infections mammaires, ces dernières s'accompagnent d'une augmentation de la perméabilité entre le compartiment sanguin et le lait qui a pour conséquence des modifications de la composition du lait.

➤ **Coliforme totaux :**

Le lait analysé présente une charge moyenne en coliformes totaux de $1,2.10^2$ UFC/ml. Nos résultats sont inférieurs à ceux rapportés par **Afif et al, (2008)**, avec $3,2.10^5$ UFC/ml, Ceci témoigne d'une forte variabilité des valeurs obtenues. Cela est dû probablement aux conditions d'hygiène.

Selon **Larpent (1990)**, la présence des coliformes n'est pas obligatoirement une indication directe de la contamination fécale. Certains coliformes sont, en effet, présents dans les résidus humides rencontrés au niveau de l'équipement laitier.

➤ **Coliformes fécaux :**

L'absence des coliformes fécaux dans le lait cru répond à la norme Algérienne qui est fixée à 10^3 UFC/ml. Ceci est peut-être dû au fait que les étables possèdent des mécanisations de la traite et lavage systématique des mamelles en métal (**Akhtar et al., 2001**). *E.coli* est considéré comme l'un des meilleurs indicateurs de la contamination fécale

faisant suspecter un nettoyage avec une eau contaminée, il peut également provenir d'une mammite à *E.coli* (Luquet, 1979).

➤ **Streptocoques :**

Nos résultats indiquent une absence des Streptocoques totaux et fécaux dans le lait analysé, ce qui rend nos résultats conformes à la norme (J.O.R.A, 1998). Cela peut être dû au nettoyage du sol des fèces avant la traite.

➤ **Clostridium sulfito-réducteurs :**

L'absence des CSR dans le lait analysé, témoigne d'une bonne qualité microbiologique du lait dû probablement à une bonne santé des vaches des étables et une bonne hygiène de la traite (Benzakour et al., 2009).

Leur présence peut traduire un manque d'hygiène, car ces bactéries sont très répandues dans la nature (Gledel, 1978).

2.2.9. Salmonelles :

Les salmonelles sont absentes dans le lait analysé, ce qui est conforme à la réglementation algérienne (J.O.R.A, 1998). La principale source de contamination serait l'excrétion fécale des salmonelles, dissémination de la bactérie dans l'environnement, puis contamination de la peau des mamelles et du matériel (Guy, 2006).

3. Mise au point du l'ben traditionnel

3.1. Suivi physico-chimique :

➤ **Suivi de pH et de l'acidité :**

Les résultats de suivi du pH et de l'acidité Dornic juste après l'élaboration du l'ben pendant 14 jours pour les trois types de l'ben sont représentés dans le (tableau VI).

Tableau VI : Résultats d'analyse physico-chimique des trois échantillons de l'ben (pH et acidités Dornic).

Durée de conservation	L'ben sans additif (l'ben1)		L'ben aromatisé avec romarin (l'ben 2)		L'ben aromatisé avec lentisque (l'ben 3)	
	pH	Acidité Dornic	pH	Acidité Dornic	pH	Acidité Dornic
Jour 2	4,6	100	4,65	94	4,62	95
Jour 6	4,55	91	4,45	85	4,40	89
Jour 10	4,46	86	4,50	85	4,44	85
Jour 14	4,48	80	4,38	80	4,50	79

Le suivi de l'évolution du pH et de l'acidité Dornic au cours de la conservation à 4°C pour l'ben1 (tableau VI) a montré que ce paramètre varie entre (4,60 et 4,46) où on remarque une légère diminution de pH entre le 2^{ème} jour et le 10^{ème} jour puis une faible augmentation pour atteindre un pH de 4,48 au bout du 14^{ème} jour de conservation. En effet, l'acidité Dornic du l'ben 1 enregistre des valeurs comprises entre (80) et (100°D) dont la valeur la plus élevée (100°D) est enregistrée au bout du 2^{ème} jour. Cependant, la valeur la plus faible (80°D) est enregistrée dans le 14^{ème} jour de conservation.

Les valeurs du pH et d'acidité Dornic obtenus durant la conservation pour le l'ben2 (tableau VI) sont respectivement comprises entre (4,65 et 4,38) et (94 à 80°D).

Les résultats obtenus pour le l'ben3 (tableau VI) indiquent des valeurs de pH entre 4,62 et 4,40 et des valeurs d'acidité qui varie entre 95 et 75°D.

Toutefois cette variation de pH pour l'ben1, 2 et 3 entre dans l'intervalle d'acceptabilité de la norme algérienne qui tolère des valeurs de pH 4,4 à 4,60. Néanmoins, les valeurs d'acidité Dornic sont supérieures à la norme algérienne (**J.O.R.A, 1993**) qui tolère entre 75 et 85°D.

Cependant une diminution de l'acidité Dornic pour les trois type de l'ben au bout de 14^{ème} jour de conservation a été noté. Selon **Tourette et al., (2001)**, il n'y a pas de relation d'équivalence réelle entre le pH et l'acidité Dornic.

Les variations de pH et d'acidité Dornic au cours de la conservation s'expliquent par la fermentation lactique assurée par les bactéries lactiques présentes dans l'ben. En effet, le

maintien du l'ben au froid empêche la multiplication bactérienne, mais il n'arrête pas complètement leur activité métabolique.

➤ Détermination de MG et de l'EST:

Les résultats des analyses physicochimiques (MG et EST) effectuées sur les trois types de l'ben sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau VII : Résultats des analyses physicochimiques des trois échantillons de l'ben (EST et MG).

Echantillon	L'ben 1	L'ben 2	L'ben 3
MG (g/l)	16	16	16
EST (g/l)	86,7	84,7	87,7

D'après les résultats obtenus, on constate que les teneurs en EST des 3 échantillons de l'ben sont presque les mêmes (86,7/84,7/87,7 g/l), ces résultats sont dans l'intervalle (79,8– 100,5 g/l) rapporté, par (Aissaoui, 2004).

Les teneurs en MG des 3 types de l'ben est la même (16 g/l), cette valeur est inférieure de celle du lait (34 g/l), ce qui est due à l'étape de l'écémage au cours de la préparation de l'ben.

3.2. Suivi microbiologique :

Les résultats du suivi microbiologique des trois types de l'ben au cours de sa conservation à une température de 4°C sont illustrés dans les (tableaux VIII, IX et X)

Tableau VIII : Résultats du suivi microbiologique du l'ben1.

Flores UFC/ml	FTMA	BL	Levures et moisissures	Coliformes totaux	Staphylocoques
jour 2	$7,8 \cdot 10^{11}$	$9,3 \cdot 10^{10}$	$8,1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	$4,7 \cdot 10^2$
jour 6	$9,8 \cdot 10^{10}$	$5,3 \cdot 10^9$	$6,5 \cdot 10^5$	$7 \cdot 10^4$	$4,1 \cdot 10^2$
jour 10	$1,9 \cdot 10^{10}$	$7,5 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^5$	$6,9 \cdot 10^4$	$2,2 \cdot 10^2$
jour 14	$4,8 \cdot 10^9$	$6,5 \cdot 10^8$	$4,4 \cdot 10^5$	$4,7 \cdot 10^4$	$3,4 \cdot 10^2$

Tableau X : Résultats du suivi microbiologique du l'ben2.

Flores UFC/ml	FTMA	BL	Levures et moisissures	Coliformes totaux	Staphylocoques
jour 2	8.10^{11}	$3,3.10^{10}$	8.10^5	$2,1.10^5$	$4,9.10^2$
jour 6	$7,8.10^{10}$	$7,2.10^9$	$3,7.10^5$	$6,2.10^4$	$2,6.10^2$
jour 10	$3,9.10^{10}$	$0,5.10^8$	2.10^5	$2,7.10^4$	$0,7.10^2$
jour 14	$5,4.10^9$	$9,5.10^7$	$9,8.10^4$	$2,5.10^4$	7.10^1

Tableau XI : Résultats du suivi microbiologique du l'ben3.

Flores UFC/ml	FTMA	BL	Levures et moisissures	Coliformes totaux	Staphylocoques
jour 2	8.10^{11}	$8,6.10^{10}$	$7,9.10^5$	6.10^5	$4,5.10^2$
jour 6	$9,8.10^{11}$	$7,2.10^{10}$	5.10^5	$0,7.10^4$	3.10^2
jour 10	8.10^{10}	$8,3.10^9$	$1,7.10^5$	$9,4.10^3$	$2,9.10^2$
jour 14	$5,8.10^9$	5.10^9	$7,8.10^4$	7.10^3	$0,4.10^2$

➤ Flores totale aérobie mésophile :

Le nombre de la FTAM du l'ben1 est de $7,8.10^{11}$ UFC/ml au premier jour, elle diminue a une valeur de ($4,8.10^9$ UFC/ml) le 14^{ème} jour. Cependant, Le nombre de la flore totale du l'ben2 est 8.10^{10} UFC/ml le 2^{ème} jour puis elle se diminue pour atteindre $5,4.10^{10}$ UFC/ml du 14^{ème} jour. Les résultats obtenus pour le suivi de la flore totale de l'ben3 sont de 8.10^{11} UFC/ml le 2^{ème} jour de l'élaboration, une diminution de la flore totale durant la conservation pour atteindre $5,8.10^9$ UFC/ml au 14 jours.

Les résultats sont supérieurs aux résultats rapportés par **Tantaoui- Elaraki et al (1983)** au Maroc pour une moyenne de $2,5.10^9$ UFC/ml.

Le dénombrement de la FTMA reste une très bonne méthode permettant de garantir la sécurité alimentaire des aliments dans le contrôle industrielle (**Verne-bourdais et al, 2002**).

➤ **Bactéries lactique :**

Le dénombrement de la flore lactique du l'ben1, 2 et 3 a donné des valeurs respectivement de 3.10^{10} / $3,3.10^{10}$ / $8,6.10^{10}$ UFC/ml le 2^{ème} jour, on constate une légère diminution au cours des 14 jours de conservation pour atteindre des valeurs respectivement de $6,5.10^8$ / $6,5.10^8$ / 5.10^9 UFC/ml.

Les résultats sont supérieurs à ceux rapportés par **Marnissi et al. (2013)** qui ont trouvé une moyenne de bactéries lactiques de 5.10^5 UFC/ml.

➤ **Levures et moisissures :**

On a enregistré pour les trois type de l'ben une valeur de $8,1.10^5$ / 8.10^5 / $7,9.10^5$ UFC/ml respectivement, elle reste presque stable avec une légère diminution au cours de sa conservation, ils atteindrent les valeurs $8,1.10^5$ / 8.10^5 / $7,9.10^5$ respectivement au bout de 14^{ème} jour. Cela peut s'expliquer par le pH optimal de croissance compris entre 4,65 et 4,38 qui correspond à l'acidité du l'ben (**Marinissietal, 2013**).

➤ **Coliformes totaux :**

Le suivi des coliformes totaux dans les échantillons du l'ben1, 2 et 3 a donné des valeurs respectivement 10^5 / $2,1.10^5$ / 6.10^5 UFC/ml, au bout de 2^{ème} jour de conservation, on constate une légère diminution au cours du 14^{ème} jour de conservation pour atteindre les valeurs respectivement de $4,7.10^4$ / $2,5.10^4$ / 7.10^3 UFC/ml. Nos résultats sont conformes à la norme fixée par **JORA, 2017** (3.10^4 à 3.10^5).

La diminution de taux des coliformes totaux peut être liée à la présence de souches productrices de bactériocine (**Benkerroum et al., 2000**).

➤ **Staphylocoques :**

Le suivi des Staphylocoques dans les trois échantillons de l'ben adonné dans la première analyse un taux de $4,7.10^2$ / $4,9.10^2$ / $4,5.10^2$ UFC/ml respectivement pour les trois échantillons de l'ben, suivi par une diminution au cours de la conservation pour atteindre respectivement des valeurs de $3,4.10^2$ / 7.10^1 / $0,4.10^2$ UFC/ml. Ces résultats sont conformes à la norme fixée par **JORA, 2017**. Cette diminution peut être due à la diminution de pH et aussi à la présence d'un taux élevé des bactéries lactiques (**Marnissi et al, 2013**).

3.3. Analyse sensorielle :

Avant d'effectuer les différents tests sur XLSTAT, un plan d'expérience a été réalisé.

Une fois les données des juges experts et de consommateurs naïfs sont rapportées sur le logiciel, la procédure de génération d'un plan d'expérience est lancée

Pour chacun des catégories d'expert ou de consommateurs naïfs un plan d'experts optimal a été trouvé, ce qui valide les autres tests sur XLSTAT-MX.

3.3.1. Caractérisation des produits :

3.3.1.1. Pouvoir discriminant par descripteur :

Ce test permet d'afficher les descripteurs ordonnés de celui qui à la plus fort pouvoir discriminant sur les produits à celui qui a le plus faible. Les valeurs de la p-value sont aussi affichées.

Les résultats du test sont présentés dans la figure ci-dessous :

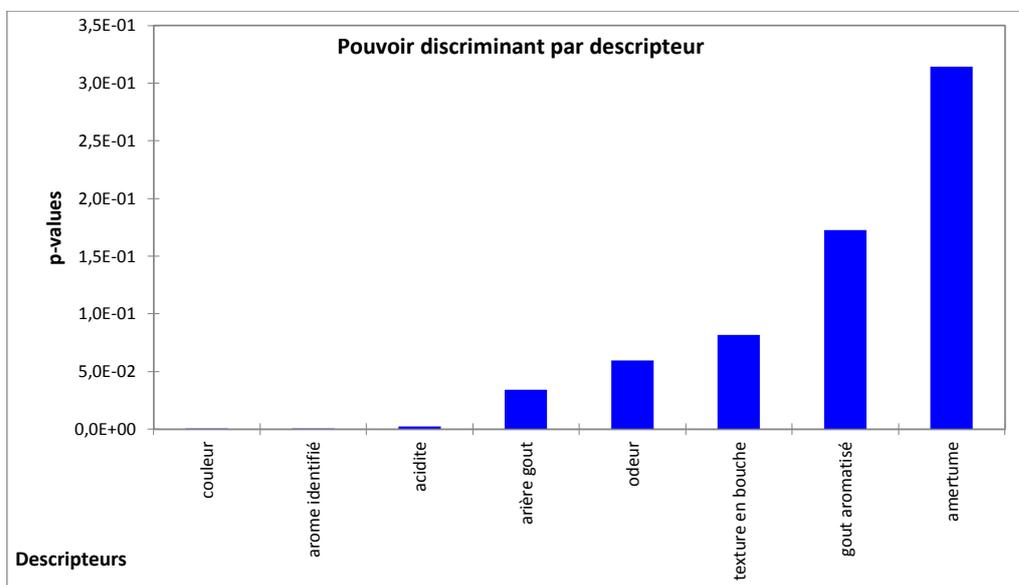


Figure 8 : Pouvoir discriminant par descripteur.

La figure montre les descripteurs ordonnés du plus discriminant au moins discriminant pour les différents types de l'ben. On remarque que :

La couleur, l'arôme et l'acidité sont les descripteurs qui ont le plus fort pouvoir discriminant sur les 4 produits, c'est-à dire que les sujets experts on constatés des différences entre la couleur, l'arôme et l'acidité des échantillons.

Concernant les descripteurs suivants : arrière-goût, odeur, texture en bouche et gout aromatisée qui ont un pouvoir discriminant faible, cependant le descripteur amertume est celui qui le pouvoir discriminant le très faible. Alors, on déduit que les experts n’ont pas constatés des divergences entre les descripteurs des échantillons.

Les p-values associées montrent toutes un effet significatif du descripteur

D’une manière générale on déduit que les 4 échantillons de l’ben ont des descripteurs différents qui les distinguent les uns par rapport aux autres.

3.3.1.2. Coefficients des modèles :

Dans ce test sont affichés, pour chaque descripteur et pour chaque produit, les coefficients du modèle sélectionné.

Les résultats des coefficients des modèles sont présentés dans les figures ci-dessous

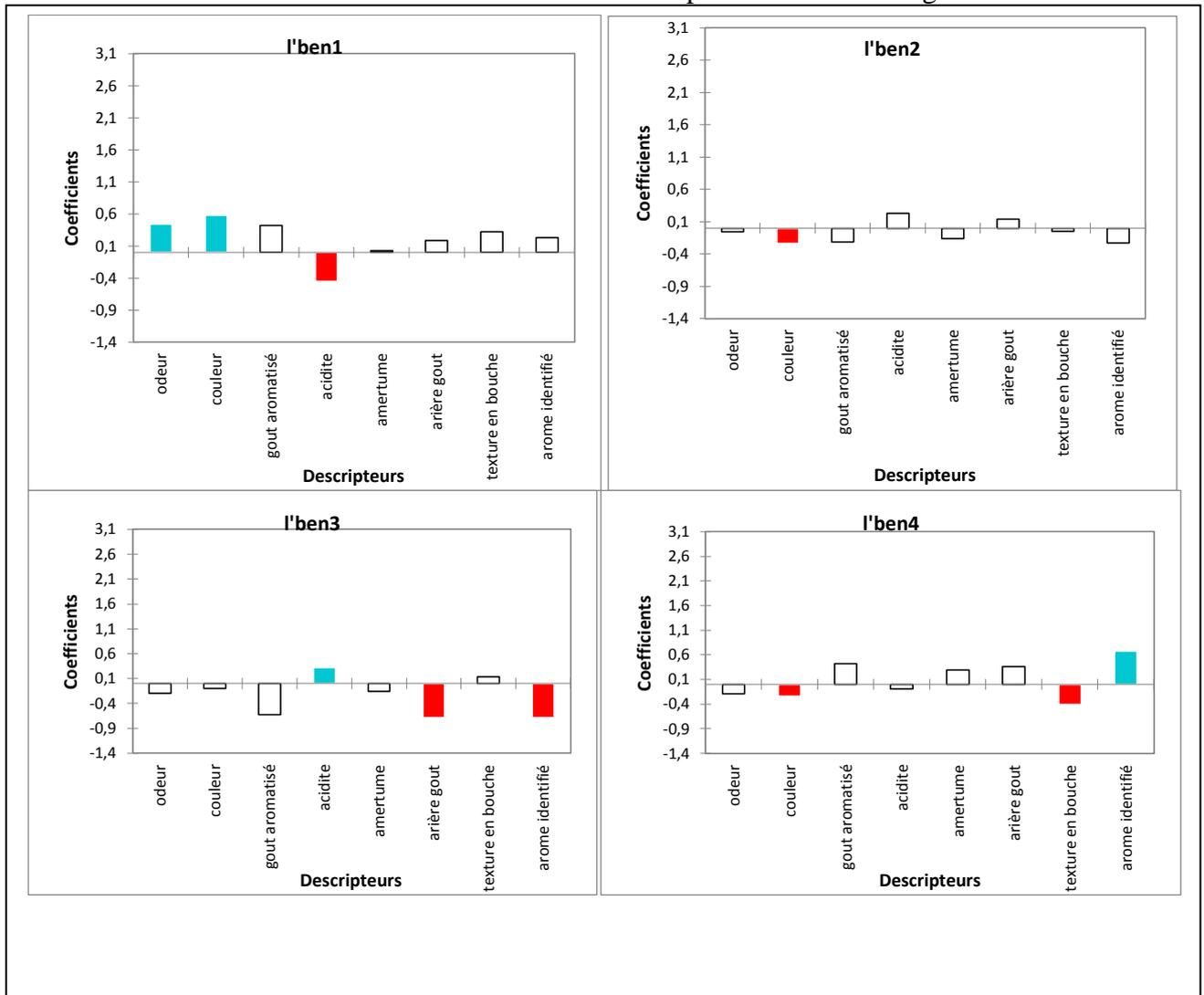


Figure 9 : Coefficients des modèles des échantillons de l’ben 1, 2,3 et 4

Les graphiques de la figure précédente permettent de définir l’appréciation ou le non appréciation des descripteurs des quatre échantillons de l’ben 1, 2, 3 et 4 par les jurys experts.

Les résultats sont notés comme suit :

En rouge, la caractéristique n’est pas appréciée par tous les jurys et en blanc celle que les membres de jurys ne sont pas arrivés à la détecter. En bleu, est la caractéristique détectée de la part des membres de jurys. Donc on résume que :

- L’ben 1 : est caractérisée par une odeur agréable et une couleur marquée.
- L’ben 2 : n’a pas une couleur marquée.
- L’ben 3 : est caractérisée par une acidité détectable et avec un arrière-gout et arôme ne sont pas appréciées.
- L’ben 4 : est caractérisée par un arôme détectable et une couleur ainsi la texture en bouche ne sont pas appréciées.

3.3.1.3. Moyennes ajustées par produit :

L’objectif de ce test est de définir les moyennes ajustées calculées à partir du modèle pour chaque combinaison descripteur-produit.

Les résultats des moyennes ajustées par produit sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau XII : Moyennes ajustées par produit.

	gout aromatis	arôme identifi	arrière gout	amertume	odeur	couleur	texture en bouc	acidite
l'ben1	3,500	4,273	3,455	3,864	3,455	2,136	2,864	2,545
l'ben4	3,500	4,727	3,636	4,136	2,818	1,318	2,136	2,909
l'ben2	2,864	3,818	3,409	3,682	2,955	1,318	2,500	3,227
l'ben3	2,455	3,364	2,591	3,682	2,818	1,455	2,682	3,318

Les couleurs correspondent, pour le bleu, à un effet significativement positif du descripteur sur le produit et pour le rouge, à un effet significativement négatif du descripteur sur le produit.

Les résultats sont affichés comme suit :

Pour le l’ben1 : il est caractérisé par une odeur moyenne et une couleur qui est beige claire, et une acidité moyenne. Et pour l’ben 2, il est caractérisée par une couleur blanche.

Cependant l'ben 3 est caractérisé par un arrière-gout et acidité moyenne. Pour l'ben 4, il est caractérisé par une odeur très forte avec une texture en bouche lise.

3.3.2. Analyse en composantes principales (ACP) :

La figure suivante permet de présenter les corrélations entre les variables et les facteurs par ACP :

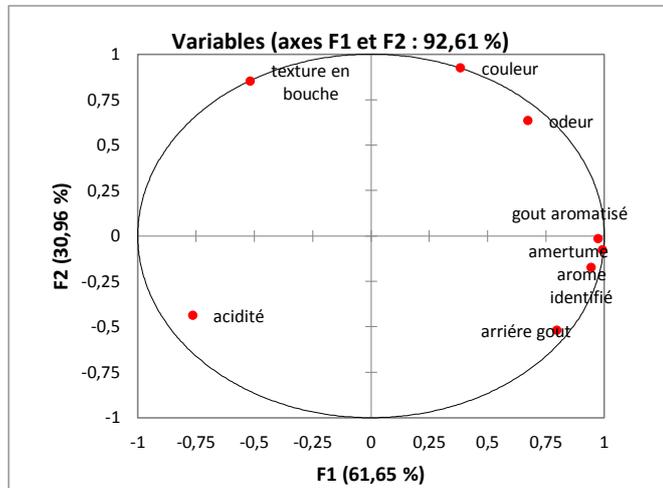


Figure 10 : Corrélations entre les variables et les facteurs.

La figure obtenue montre que tous les descripteurs sont présentés dans le cercle, et que le niveau de variabilité est de 92,61. Cela permet de constater que les produits ont été perçus par les experts comme assez différents.

3.3.3. Classification ascendante hiérarchique (CAH) :

Le graphe suivant permet de représenter le profil des classes :

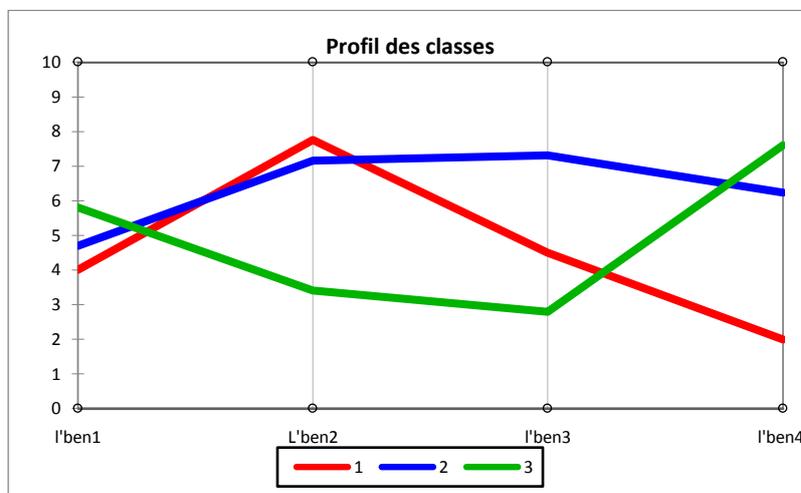


Figure 11 : Profil des classes.

L'application de l'analyse des données CAH génère plusieurs tableaux et graphes. Le graphe du profil des classes permet de comparer visuellement les moyennes des différentes classes créées.

3.3.4. Synthèse de mapping des préférences :

Tableau XIII : Objets classés par Ordre croissant de préférence :

classe1	classe2	classe3
l'ben4	l'ben1	l'ben3
l'ben1	l'ben4	L'ben2
l'ben2	L'ben2	l'ben1
l'ben3	l'ben3	l'ben4

tableau XIV : Pourcentage juges satisfaits pour chaque objet :

Objet	%
l'ben1	33%
l'ben2	67%
l'ben3	67%
l'ben4	67%

Dans ce tableau les échantillons sont affichés par ordre croissant de préférence, pour chaque juge. L'échantillon le plus préféré par la classe 1 et 2 est l'ben 3, pour la classe 3 c'est l'ben 4.

Le tableau B correspond au pourcentage de juges satisfaits. Dans ce tableau sont affichés pour chaque produit le pourcentage de juges étant au-dessus du seuil fixé. Les échantillons l'ben 2, 3 et 4 ont le même pourcentage de satisfaction de 67%, suivi de l'ben 1 avec un pourcentage de 33%, cela veut dire que c'est l'échantillon le moins apprécié.

5. Mise au point du j'ben :

L'addition de 20 ml de l'extrait brut du l'artichaut à 2 L de lait (pH 6,69) à permis l'obtention d'un caillé de lait, après quelques minutes, Après égouttage, une opération qui consiste à une élimination progressive du lactosérum (V= 1,5L ; pH = 6,5 ; D°=22 D°) et se traduisant par rétraction et un durcissement du caillé, un fromage de 282 ,73 g a été obtenu.

Cette coagulation liée à l'action de la cardosin, une enzyme présente dans l'extrait brut de l'artichaut (Meitton, 1991).

5.1. Suivi physico-chimique :

Le tableau suivant montre les résultats des analyses physico-chimiques de j'ben obtenu :

Tableau XV : Résultats de suivi de l'analyses physico-chimiques de j'ben.

/	2 jours	6 jours	10 jours	Après 15 jours	Après 20 jours
pH	6,5	6,36	5,98	6,46	6,94
L'acidité Dornic (D°)	50	40	30	60	58

D'après les résultats mentionnés dans le tableau on remarque une légère diminution de pH (6,5 à 5,98) au bout de 10 jours, suivi d'une augmentation qui atteint 6,94 après le 20^{ème} jour de conservation à 4°C.

Les valeurs trouvées ne présentent presque aucune acidité. Ce dernier est le même que le j'ben cités par **Belyagoubi et Abdelouahid(2013)**, et qui ont une valeur de 6,38. Comparé aux travaux de **Djoughri et Madani (2015)**.

Les valeurs de l'acidité Dornic des échantillons diminuent (50 à 30 D°) au bout du 10^{ème} jour, suivi d'une augmentation (58 à 60 D°) au bout de 20^{ème} jour de conservation.

Les paramètres physico-chimiques des j'ben fabriqués diffèrent d'un produit à l'autre ceci est dû à la méthode de préparation, aux types de lait, à la date de préparation, au stade de lactation et aux types d'alimentation donnée aux animaux. (**Auldist et al., 1998 ; Ouadghiri, 2009**).

5.2. Suivi microbiologique :

Les résultats de l'analyse microbiologique du j'ben sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau XVI : Résultats de suivi microbiologique du j'ben.

La flore (UFC/g)	2 ^{eme} jours	6 ^{eme} jour	10 ^{eme} jour	15 ^{eme} Jour	20 jours
FTMA	4,15.10 ¹¹	8.10 ¹⁰	5.10 ⁹	4,75.10 ⁹	3,5.10 ⁹
LB	8,5.10 ⁹	13,5.10 ⁹	2.10 ⁹	1,15.10 ⁹	9,6.10 ⁸
Levures et moisissures	3,1.10 ²	2,2.10 ²	1,9.10 ²	1,6.10 ²	0,9.10 ²
Coliformes totaux	3,5.10 ³	0,6.10 ³	2,5.10 ²	8,5.10 ¹	2.10 ¹
Staphylocoques	10,5.10 ²	6.10 ²	5,1.10 ²	14,1.10 ¹	8,1.10 ¹

➤ Flore totale aérobie mésophile :

L'analyse microbiologie du j'ben, montre un taux de FTMA de 4,15.10¹¹ UFC/g dans le 1^{er} jour, après 3 jours de conservation à 4°C un taux de 8.10¹⁰ UFC/g est noté. Ce résultat est supérieur par rapport à celui rapporté dans le j'ben Marocain (1,43.10⁷UFC/g) **Djohri et Madani, (2015)**..Ce taux élevé pourrait être dû à la contamination du lait durant la manipulation par le manipulateur ou le matériel utilisé, cela peut être dû à la rétention physique des microorganismes dans le caillé et à la multiplication des bactéries au cour de la coagulation et du drainage du lactosérum (**Jovaniovic et Mikulec, 2005**).

Cependant, la charge de la FTAM diminue pendant la conservation jusqu'à atteindre une charge de 3,5.10⁹ UFC/g au bout du 20 jour de conservation, cela est due probablement à l'activité microbienne, impliquant la baisse du pH dans la pâte en raison de la production d'acide, l'épuisement des nutriments et la production des métabolites qui peuvent avoir des effets inhibiteurs dans le fromage (**Lenovich ,1987**), la présence de ces métabolites créent des conditions plus ou moins défavorables pour la multiplication des flores.

➤ Bactéries lactique :

Un taux de 8,5.10⁹ UFC /g de bactéries lactiques a été retrouvé dans le fromage dans le 1^{er} jour, après conservation à 4°C, une diminution a été noté jusqu'à atteindre une charge minimal de 9,6.10⁸ UFC/g. Cette diminution pourrait s'expliquer par la réfrigération à 4°C qui a stoppé la multiplication de la flore lactique (**Paul Ross et al., 2002**).

➤ **Levures et moisissures :**

Les résultats de dénombrements des levures et moisissures au cours de la conservation de j'ben montre la présence de ces dernier avec des charges élevés varie entre $3,1.10^2$ à $0,9.10^2$ UFC/g. Ces résultats sont moins importants de ceux obtenus par **Rhiat et al., (2011)**.

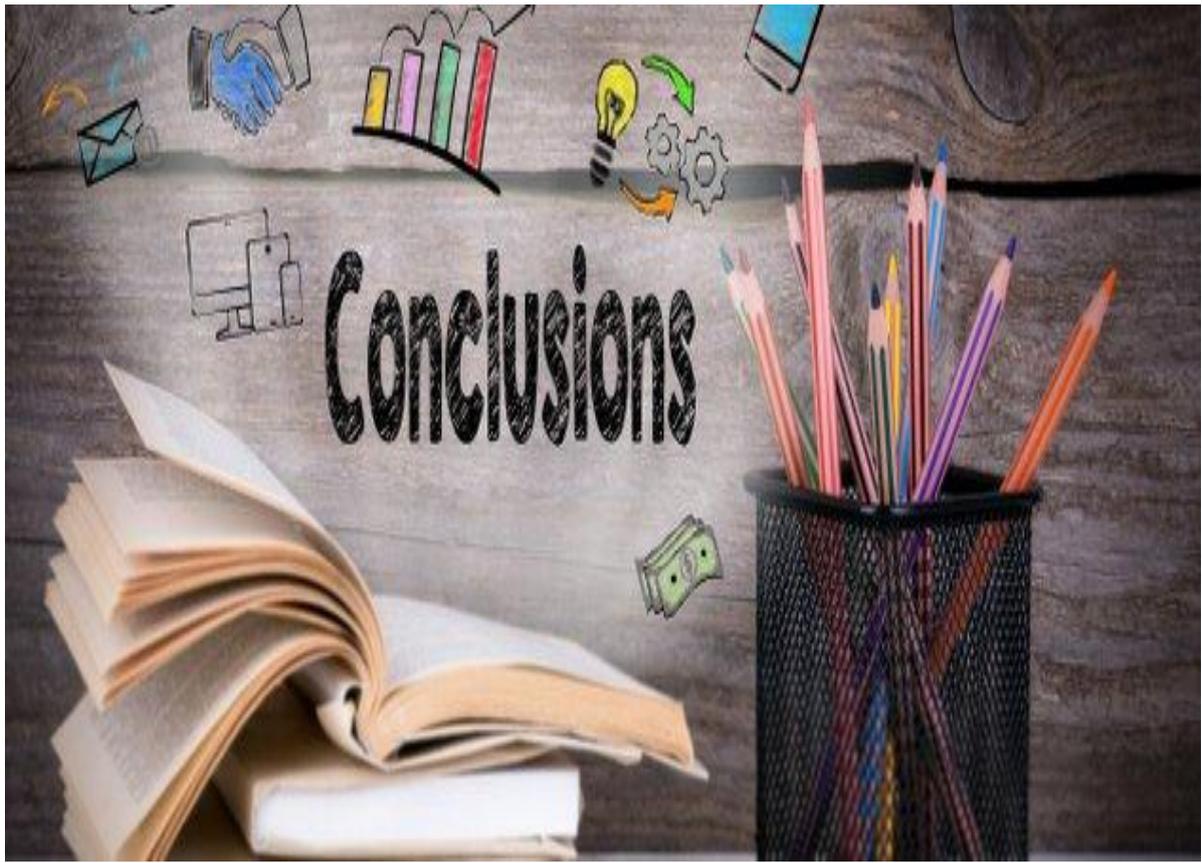
➤ **Coliformes totaux :**

Le dénombrement des coliformes totaux a montré une charge de $3,5.10^3$ UFC /g, lors de la conservation du fromage à 4°C, la charge des coliformes totaux diminue durant les 20 jours de conservation pour atteindre une charge minimale de 2.10^1 UFC/g. Ceci serait dû à l'abaissement du pH (**Le Minor et Richard, 1993**). Selon **J.O.R.A, (2004)**. Le taux de coliformes totaux est toléré à une charge de 10^3 UFC/g, les résultats obtenus indiquent une faible contamination du fromage par les coliformes. Selon **Gay et al., (1993)**, un faible niveau de contamination initial du lait en coliformes limite leur développement pendant la transformation fromagère.

Les coliformes totaux sont considérés comme des indicateurs d'une contamination qui permet de juger l'état hygiénique d'un produit. Selon **Larpent (1990)**.

➤ **Staphylocoques :**

Les résultats obtenus indiquent une absence de *S.aureus* dans l'échantillon de j'ben. En effet, la norme algérienne exige l'absence de *S.aureus* dans le lait et ces dérivés. Cependant, une charge de staphylocoques est de $10,5. 10^2$ UFC/g dans le premier jour, suivi d'une diminution progressive jusqu'à atteindre un taux de $8,1.10^1$ UFC/g au bout de 20 jours de conservation cela est dû à la charge initial dans le lait cru.



Afin de préparer trois types de l'ben dont deux sont aromatisés (un avec romarin et l'autre avec lentisque), nous avons effectué au préalable une enquête sur les additifs naturels qui sont utilisés au niveau de la wilaya de Bejaia. Effectivement deux plantes aromatisantes, le romarin et lentisque ont été sélectionnés. En parallèle, une analyse microbiologique et physicochimique du lait cru de vache est effectuée.

Les laits crus analysés indiquent une absence des germes pathogènes qui indique que la traite de lait est réalisée dans de bonnes conditions d'hygiène ce qui permet l'obtention de produits biologiques de bonne qualité microbiologique, nutritionnelle et organoleptique.

Le suivi des paramètres physicochimiques et microbiologiques des trois échantillons de l'ben a révélé la présence d'un taux élevé de coliformes avec une moyenne de $(9,3.10^{10}/ 3,3.10^{10}/ 8,6.10^{10}$ UFC/ml), néanmoins ce taux diminue progressivement au cours de la conservation qui peut être due aux effets antimicrobiens de bactéries lactiques et des plantes aromatisantes (le romarin et lentisque).

Une analyse sensorielle est effectuée par des jurys experts, ces derniers ont révélé qu'il existe des convergences entre les caractéristiques des produits du point de vue organoleptique. Cependant, une entente est partagée sur le fait que :

-Le l'ben 2(aromatisé avec romarin), 3(aromatisé avec lentisque) et 4(l'ben industrielle) ont le même pourcentage de satisfaction de 67%, suivi de l'ben 1(sans additif) avec un pourcentage de 33%, cela veut dire que c'est le moins apprécié.

Le j'ben artisanal fabriqué par l'utilisation de l'extrait brut du l'artichaut comme agent coagulant, renferme un taux élevé de la flore totale ($4,15.10^{11}$ UFC/ml), de bactéries lactique ($13,5.10^9$ UFC/ml), de coliformes totaux ($13,5.10^9$ UFC/ml), de levures et moisissures ($3,1.10^2$ UFC/ml) et des *S aureus* ($10,5.10^2$ UFC/ml) qui reste conforme aux normes (**J.O.R.A2017**) au premier jour de fabrication. Cette dernière diminue progressivement lors de la conservation à 4°C jusqu'à atteindre des valeurs faibles au J0+20. Une charge élevée en flore aérobie mésophile totale et en flore lactique est observée dans le fromage et cela même au J0+20 comparativement aux autres flores présentes dans le fromage.

Pour conclure, les résultats obtenus semblent intéressants d'autant plus qu'ils montrent la possibilité que les deux types de l'ben aromatisés peuvent être commercialisés, et que l'extrait enzymatique d'artichauts est capable de remplacer la présure dans l'industrie fromagère. Ces extraits sont obtenus à partir de matières assez disponibles et inexploitées

Références bibliographiques



A

- ❖ Abée T, (1995). Pore-forming bacteriocines of Gram+ bacteria and self-protection mechanisms of producer organisms. *FEMS Microbial. Lett.* 129, 1-9.
- ❖ Afif A, Faïd M. et Najimi M, (2008). Qualité microbiologique du lait cru produit dans la région de Tadla au Maroc. Institute agronomique et vétérinaires Hassan II, Rabat, Maroc.pp : 2-7.
- ❖ AFNOR, (1985). Contrôle de la qualité des produits laitiers –Analyses physiques et chimiques, 3ème édition.
- ❖ AFNOR, (2001). Lait-Détermination de la teneur en matière grasse-Méthode gravimétrique (méthode déréférence). 21p.
- ❖ AFNOR, (2004). Lait-Détermination de la teneur en matière grasse-Méthode gravimétrique (méthode déréférence). 21p.
- ❖ Aissaoui, Z. (2004). Le fromage traditionnel algérien « bouhezza». Séminaire d’animation régional. "Technologies douces et procédés de séparation au service de la qualité et de l’innocuité des aliments", INSAT
- ❖ Akhtar M, Ashfaque M, Hussain I et Kashifa K, (2001). Bacteriological studies on rawmilk supplied to Faisalabad city during summer months, *Pakistan Vet. J.* 21, 2. pp: 77-80.
- ❖ Alais C, (1984). Sciences du lait : principes et techniques laitiers. 4ème édition.- Paris : Edition SEPAIC.-814 p.
- ❖ Alais C. Linden G. (1997). Lait et produits laitiers. In. Abrégé de biochimie alimentaire. Edition Masson (4^{ème} édition).162p.
- ❖ Amariglio S, (1986). Contrôle de la qualité des produits laitiers : analyses physiques et chimiques. Méthode II-3. *AFNOR- ITSV.* 123-124.
- ❖ Auldist, M.J, Walsh, B.J. and Thomson, N.A, (1998). Seasonal and locational influences on bovine milk composition in New Zealand. *J. DairyRes.* 65: 401–411.

B

- ❖ Bassa A, Bonfoh B, Dadié K, Dje M, Grace D, Kouamé-Sina SM et Makita K, (2010). Analyse des risques microbiens du lait cru local à Abidjan (Côte d’Ivoire). *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales.* E.I.S.M.V, Dakar. pp : 35-42.

- ❖ Belyagoubi, L, Abdelouahid, D.E. (2013). Isolation, identification and antibacterial activity of lactic acid bacteria from traditional Algerian dairyproducts. *Advances in Food Sciences*. 35 (1):84- 85.
- ❖ Bencherif, A, (2001). Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : états des lieux et problématiques. *Options Méditerranéennes Séries B. Etudes et recherches* 32 :25-45.
- ❖ Bendanou. (1981). L'industrie beurrière chez les pasteurs nomades du sud-Algérien. *Communication*
- ❖ Benkerroum, N. and Tamime, A.Y. (2004). Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (l'ben, j'ben, smen) to small industrial scale. *Food Microbial*. 21: 399–314.
- ❖ Benzakour A, Berny EH, Elmoualdi L, Labioui H, Ouhssine M et Yachioui M., 2009. Étude physicochimique et microbiologique de laits crus. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 148.pp: 7-16.
- ❖ Blandino, A, Al-Aseeri, M. E, Pandiella, S. S, Cantero, D, and Webb, C. (2003). Cereal-based *Res. Int*. 36: 527–543.
- ❖ Booth J et Dodd FH, (2000). Mastitis and milk production. Dans the health y of dairycattle. Edition Andrews. London. pp: 213-255.
- ❖ Boudier. J. F, (1990) : Produit frais In « lait et produits laitiers Vache, Brebis, Chèvre » Vol II. Luquet. F. M, Ed. Tec et Doc, Lavoisier Paris, PP 39-56.
- ❖ Bourgeois, C. M, et Larpent, J.P. (1996). Les bactéries lactiques et leurs propriétés antimicrobiennes. *Aliments fermentes et fermentaire. Microbiologie alimentaire.2* :4-39 et 431-447.Tec et Doc Lavoisier.
- ❖ Brisabois A, Lafarge V. Brouillard A, de Buysrer M.L, Collette C, Garin-Bastuji B. et Thorel M.F. (1997). Les germes pathogènes dans le lait et les produits laitiers : situation en France et en Europe. *Rev.sci.tech.off.int.Epiz*, 16(1).pp :452-471.
- ❖ Buist, G, Venema, G, kook, J. (1998). Autolysis of *Lactococcus lactis* influenced by proteolysis. *Journal of biotechnologie*. N° 22: 5974-5953.

C

- ❖ CHARNAY P, TOURMEAU J, AUZIAS D, LABOURDETTE J.P. (2006). *Petit Futé : Guide Pratique de la Dégustation*, nouvelle édition, p. 197.

❖ Coste H, (1937). -Flore descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées Limitrophes. Second Tirage, Paris - Librairie des Sciences et des Arts.

D

❖ DELACHARLERIE S, DE BIOURGE S, CHENE C, SINDIC M, DEROANNE C. (2008). HACCP Organoleptique : Guide Pratique, chap. 2 Les Méthodes d'Analyse, éd. Les Presses Agronomiques de Gembloux, Belgique, ISBN : 978-2-27016-084-8, p. 72-73.

❖ Delille L, (2007). les plantes médicinales d'Algérie. Édition BERTI. Alger.122.

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

❖ Djouhri, K, Madani, S, (2015).Etude microbiologique d'un produit laitier fermenté traditionnel (J'ben) : isolement et identification des bactéries lactiques.

E

❖ El-Baradei, G, Delacroix-Buchet, A. and Ogier, J.C. (2008). Bacterial biodiversity of traditional Zabady fermented milk. *Int. J. Food Microbial.* 121: 295–301.

❖ Ercolini, D, Russo, F, Ferrocino, I. and Villani, F. (2009). Molecular identification of mesospheric bacteria from raw cow's milk. *Food Microbial.* 26: 228–231.

F

❖ Fox, A-T. And Thomson, M. (2007). Adverse reactions to cow's milk. *Pediatric. Child Heath.* 17(7): 288–294.

❖ Frank, J. F, et Hassan, A. N. (1998). Starter's cultures and their use In Applied Dairy Microbiology. Marth E. H. ET Steele J. L.Ed. Marcel Dekker. Ine, New York, 131-172.

G

❖ Georgalaki, M.D, Papadelli, M, Anastasiou, R, Kalantzopoulos, G, Tsakalidou, E. (2002). Purification and characterization of the X-prolyl-dipeptidyl amino peptidase

(PepX) from *Streptococcus macedonicus* and cloning of the pepX gene. *Le Lait*, 82, 657–671.

❖ Gledel J, (1987). Aspect microbiologique : matière première de l'industrie laitière. Ed Tecet Doc. Paris .pp : 213-223.

❖ Guiraud J.P, (1998). Microbiologie alimentaire. *1e Ed, Dunod*. Paris. 136-144.

❖ Guiraud JP, (2003). Microbiologie Alimentaire. Edition Dunod. Paris. pp: 136-139.

❖ Guy FI. (2006). Elaboration d'un guide méthodologique d'intervention lors de contaminations par les salmonelles de produits laitiers au lait cru en zone de productions fromagères AOC du massif central. Thèse de Doctorat d'état, université Paul-Sabatier de Toulouse, France, 17p.

H

❖ Hamama, A. (1997). Improvements of the manufacture of traditional fermented products in Morocco: case of J'ben (Moroccan traditional fresh cheese) In: Emerging Technology Series- Food Processing Technologies for Africa (Dirar, H.a, Ed), pp. 85–102. UNIDO, Vienna. Micanel M. HAYNES I. N. ET PLAYNE M. J. Viability Muthukumarasamy, P, Holley,R. A. (2006).

❖ Heyman, M, Heuvelin, E. (2006). Micro-organismes probiotiques et régulation immunologique le paradoxe. *Nutrition Clinique et metabolism*, 20: 85–9.

❖ Hugenholtz J. & Kleerebezem M. (1999). Metabolic engineering of lactic acid bacteria: overview of the approaches and results of pathway rerouting involved in food fermentations. *Curr. Opin. Biotechnol.*, 10(5), 492-497.

I

❖ Iserin P, Masson M et Restellini J P, (2007). Larousse des plantes médicinales. Identification, préparation, Soins .Ed Larousse, pp14.

❖ Joffin C et Joffin JN, (1999). Microbiologie alimentaire. Collection biologie et technique.5ème édition, p 11.

J

❖ J.O.R.A.n°69, (1993). Arrête interministériel du 29 Safar1414 correspondant au 18 aout 1993 relatif aux spécifications et à la représentation de certains laits de consommation. P. 16.

❖ JORA : n° 32 du 23 mai (2004). Arrêté du 27 mars 2004 rendant obligatoire une méthode de dénombrement des organismes microbiens pour le lait fermenté.

❖ JORA : n° 43 du 4 juin (2004). Arrêté du 24 mai 2004 rendant obligatoire une méthode dénombre des coliformes dans les laits fermentés.

❖ JORA : n° 70 du 7 novembre (2004). Arrêté 11 septembre 2004 rendant obligatoire une méthode de préparation des échantillons pour l'essai et les dilutions en vue de l'examen microbiologique.

K

❖ Kamoun M. (1995). Le lait de dromadaire : production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation. In Tisserand J-L. (ed) Elevage alimentaire du dromadaire : Camel Production and nutrition. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, p. 81-103.

❖ Koubissi H. (2002). Dictionnaire des herbes et des plantes médicinales. Édition Daar el koub el Elmia Beirut, Liban, 82.

L

❖ Larpent, J.P. (1991). Microbiologie alimentaire, techniques de laboratoire. Edition : LAVOISIER, Paris.

❖ Larpent JP, (1997). Microbiologie alimentaire, technique de laboratoire. p 464.

❖ Le Minor L. et Richard C. (1993). Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries. Institut Pasteur.

❖ Lemouchi. (2008) .Le fromage traditionnel Bouhezza : enquête dans la wilaya de Tébessa et suivie de l'évolution des caractéristiques physico-chimique de deux fabrication .mémoire d'ingénieur, INATAA, Constantine, 65p.

❖ Leveau J.Y. et Bouix M. (1993). Microbiologie industrielle : les microorganismes d'intérêt industriel. *Tec &Doc, Lavoisier*. Paris. 85-87.

- ❖ Lhsaoui, S. (2009). Etude de procédé de fabrication d'un fromage traditionnel (klila). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme d'Ingénieur Université El Hadj Lakhdar Batna, Département d'Agronomie.
- ❖ Luquet FM, Mathieu H, Mouillet et Boudier, (1979). A propos de l'origine de la contamination des laits en dichlorodiphénylées. *Le lait*, 59. 551p.
- ❖ Luquet FM, (1985). Laits et produits laitiers ; vache, brebis, chèvre. Tome 1 : Les laits De la mamelle a la laiterie. Société Scientifique d'hygiène Alimentaire. Edition : Technologie et documentation-Lavoisier. Paris, 139p.
- ❖ Luquet, F.M. et Corrieu, G. (2005). Bactéries lactiques et probiotiques. Edition Lavoisier, Paris. 307 pages.

M

- ❖ Marinissi, B, Belkhou, R, El Oualilalami, A, Bennani, L. (2013). Caractérisation Microbiologique et physicochimique du lait cru et de dérivés traditionnels Marocains (L'ben et j ben). *Les technologiques de laboratoire*, 8(33). 100-111.
- ❖ Marty, D. S. and Kummar, K. A. (1995). Traditional uses of sorghum and millets. In D. A. V. Dandy (Ed.), *Sorghum and Millet: Chemistry and Technology*. St. Paul Minnesota: AACC: 185–221.
- ❖ Mathieu J, (1998). Ecole nationale des industries du lait et des viandes de la Roche-Sur- Foron. Initiation à la physico-chimie du lait. Ed. Tec & Doc : Lavoisier, Paris. pp : 12-210.
- ❖ Mathieu J. (1998). Initiation à la physico-chimie du lait. Ed. Tec et Doc. Lavoisier. Paris.214p.
- ❖ Mayra-Makinen, A., et Bigret, M. (1998). Industrial use and production of lactic acid bacteria. In *Lactic acid bacteria: microbiology and functional aspects*. Salminen S, et Von Wright A.Ed.Marcel Dekkar, Inc. New York. 73-102.
- ❖ Mennane, Z, Khedid, K, Zinedine, A, Lagzouli, M, Ouhssine, M, Elyachioui, M. (2007). Microbial characteristics of Klila and J'ben traditional Moroccan cheese from raw cow's milk. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 2, 23–27.

- ❖ Mietton, B, Desmazeaud, M, Roissart, H, & Weber, F. (1991). Transformation du lait en fromage ; in “Les Bactéries Lactiques II. Edition Technique et Documentation. Lavoisier, Paris.
- ❖ Moller, (2000) : La reconstitution du lait Chap. Procèdes de fabrications, Ed. INA, Paris Grignon, pp36-37.
- ❖ More et White, (2005). -Encyclopédie des Arbres plus de 1800 Espèces et Variétés du Monde, Flammarion, 18-24.

P

- ❖ NICOLAU N. (2006). Logiciel XLSTAT version 7.0, chap. 1 présentation générale du logiciel, Paris, p. 45.
- ❖ Nouani, A, Daga, S. M, Alzouma, A. M. &Penninckx, M. J. (2010). Characterization and cheese-making properties of rennet-like enzyme produced by a local Algerian isolate of *Aspergillus niger*. *Food biotechnologies*, 24(3), 258-269.

O

- ❖ Ouadghiri M, Vancanneyt M, Vandamme P, Naser S., Gevers G, Lefebvre K. and Swings J, (2009). Identification of lactic acid bacteria in Moroccan raw milk and traditionally Fermented skimmed milk l’ben. *J. Appl. Microbial.* 106, pp486–495.
- ❖ Ouelmouhoub, S. (2005). Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc National d’El Kala (Algérie).
- ❖ Owusu-Kwarteng J, Akabanda F, Nielsen DS, Tano-Debrah K, Glover RL, Jespersen L. (2012). Identification of lactic acid bacteria isolated during traditional fura processing in Ghana. *Food Microbial.* 32:72–8.

P

- ❖ Poznanski, E., Cavazza, A., Cappa, F. and Cocconcelli, P. S. (2004). Alpine environment micro biota influences the bacterial development in traditional raw milk cheese. *Int. J. Food Microbial.* 92: 141–151.

- ❖ Paul AA et Southgate DAT, (1978). Mc cancer et Widdowson's the composition of foods. Elsevier/north Holland Biomedical Press. Ed. Amsterdam, 23. 194p.
- ❖ Paul Ross, R, Morgan, S. et Hill C. (2002). Preservation and Fermentation: present and future. *Int. J. Food. Microbial*, 79: 3 – 16pp.
- ❖ PÉRINEL E. et PAGÈS J. (2004). Optimal nested cross-over designs in sensory analysis, *Food Quality and Preference*, vol.15, n°5, p. 439-446.
- ❖ Rahali, V. and Menard, J.L. (1991). Influence des variantes génétiques de la Blactoglobuline et de la k-caséine sur la composition du lait et son aptitude fromagère. *Lait*, 71: 275–297.
- ❖ Randazzo, C. L, Caggia, C. and Neviani, C.L.E. (2009). Application of molecular approaches to study lactic acid bacteria in artisanal cheeses. *J. Microbiol. Méthodes*, 78: 1–9
- ❖ Rosset, R. (2001). Etude du cas particulier de *Listeria monocytogenes*, croissance microbienne et froid.

S

- ❖ Saidi, Charef M, Yousfi M. & M (2008). Determination of fatty acid composition of acorn (*Quercus*), *Pistacia Lentiscus* seeds growing in Algeria. *Journal of the America OilChemists' Society*, 85: 921–924.
- ❖ Salmeron, J, de Vega, C., Pérez-Elortondo, F. J, Albisu, M. and Barron, L.J.R. (2002). effect of pasteurization and seasonal variations in the micro flora of ewe's milk for cheese making. *Food Microbial*. 19: 167-174.
- ❖ Sanz M.J, Terencio M.C, & M. Paya, (1992). -Isolation and hypotensive activity of a polymeric procyanidin raction from *Pistacia lentisucs L. Pharmazie*, 47: 466-471.
- ❖ Stiles M.E. & Holzapfel W., (1997). Lactic acid bacteria of foods and their current taxonomy. *Int. J. Food Microbial*, 36(1), 1-29.
- ❖ Tantaoui-Elaraki, A, Berrada, M, El Marrakchi, A. and Berramou, A. (1983a) Préparation de leben Marocain à l'aide de souches bactériennes sélectionnées. *Actes de l'Int. Agro. Vet. (Maroc)* 3 : 49–58.
- ❖ Tantaoui-Elaraki, A., Berrada, M, El Marrakchi, A. and Berramou, A. (1983b) étude sur le leben marocain. *Le lait* 63: 230–245.

- ❖ Terencio M.C, & M.Paya, (1992). Isolation and hypotensive activity of a polymeric procyanidin lentisucs *L. Pharmazie*, 47: 466-471.
- ❖ Touati, 1990. Contribution à l'étude microbiologique et physico-chimique d'un fromage artisanal algérien « la klila ».mémoire ingénieur, INATAA, Constantine, Algérie, 83p.
- ❖ Tourette, I., Messad, S. et Faye, B. (2001). Interactions entre les pratiques de traite et la qualité sanitaire du lait de chamelle en Mauritanie. Atelier Int. Sur le lait de chamelle en Afrique. FAO-CIRAD-KARKARA, Niamey, 5-8/11/03.
- ❖ Tunis (communication orale), Tunisie/27-28-29 novembre Actes des sommaires p 118 à 124.

V

- ❖ Verne-bourdais E, Bonnefy C, Guille et Leyral. G. (2002). Microbiologies et qualité dans les industries agroalimentaires.
- ❖ Vilain A.C (2010), Qu'est-ce que le lait ? , Revue française d'allergologie, 50 : 124–127.
- ❖ Villar A, Sanz M. J, & M. Payo, (1987). Hypotensive effect of Pistacia lentiscus *L.International Journal of Crude Drug Research*, 25: 1-3.
- ❖ Vingola C. (2002). Science et technologie du lait Transformation du lait. Edition(Ed). Presse Internationales Polytechnique, Canada. 600p.

Z

- ❖ Zamfarie, M, Vavcanneyt, M, Makras, L, Vaningelgem, F, Lefebvre, K, Pot, B, Swings, J, and De Vuyst, L. (2006). Biodiversity of lactic acid bacteria in Romanian dairy products. *Syst. Appl. Microbial*. 29: 487-495.

Annexes



*Annexe I :***I. Composition des milieux de cultures :****1. Gélose VRBG :**

Constituants	Quantité en g/l
Extrait de levure	3
Peptone	7
Chlorure de sodium	5
Sel biliaire	1,5
Glucose	10
Rouge neutre	0,03
Cristal violet	0,002
Agar	12
Eau distillée	1 L

Autoclaver 20 minute à 120°C ; pH= 7,3

2. Gélose M17 :

Constituants	Quantité en g/l
Glycérophosphate de sodium	19
Peptone de soja	5
Extrait de viande	5
Lactose	5
Peptone de viande	2,5
Caséine de peptone	2,5
Extraite de levure	2,5
Acide ascorbique	0,5
Sulfate de magnésium	0,25
agar	12,75
Eau distillée	1000 ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH=7,2

3. Gélose PCA :

Constituants	Quantité g/l
Tryptone	5
Extrait de levure	2,5
Glucose	1
Agar	15
Eau distillée	1000 ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH=7±0,2

4. Gélose MRS :

Constituants	Quantité g/l
Dextrose	20
Peptone	10
Extrait de viande	8
Extrait de levure	4
Tween 80	1 ml
Phosphate dipotassique	2
Acétate de sodium	5
Citrate d'ammonium	2
Sulfate de manganèse	0.05
Sulfate de magnésium	0.20
Agar	10
Eau distillée	1000 ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH= 6,2

5. Gélose nutritif :

Constituants	Quantité en g/l
Extrait de viande	1
Extrait de levure	2
Peptone	5
Chlorure de sodium	5
Agar	15
Eau distillée	1000 ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH=7,1±0,2

6. Gélose Slanetz :

Constituants	Quantité en g/l
Tryptone	20
Extrait de levure	5
Glucose	2
Phosphate dipotassique	4
Azide de sodium	0,4
T.T.C	0,1
Agar	10
Eau distillée	1000 ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH=7,2±0,1

7. Gélose SS :

Constituants	Quantité en g/l
Proteose peptone	5
Extrait de levure	3
Extrait de viande	5
Lactose	10
Sels biliaires	2
Sodium citrate	8.5
Vert brillant	0.33
Rouge neutre	0.025
Agar	18
Eau distillée	1000ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH=7,2±0,2

8. Gélose Baird Parker :

Constituants	Quantité en g/l
Glycine	12
Cassien pancréatique	10
Pyruvate de sodium	10
Extrait de viande	5
Chlorure de lithium	5
Extrait de levure	1
Agar	13
Eau distillée	1000 ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH=6,9±0,2

9. Gélose viande foie :

Constituants	Quantité en g/l
Peptone	20
Extrait de viande foie	10
Glucose	10
Amidon	50
Agar	15
Eau distillée	1000 ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH=7±0,1

10. Gélose Chapman :

Constituants	Quantité en g/l
Peptone	11
Extrait de viande	1
Chlorure de sodium	75
Mannitol	10
Rouge de phénol	0.025
Agar	15
eau distillée	1000ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH=7,4

I. Les produits chimiques :**1. Eau peptone :**

Constituants	Quantité
NaCl	9g
Peptone	1 g
Eau distillée	1000ml

Autoclaver 20 minute à 120 °C ; pH=7

2. La phénolphtaléine :

Constituants	Quantité
Phénolphtaléine	1g
Alcool éthylique à 95°	100 ml

3. Hydroxyde de sodium (NaOH) à 1/9 N :

Constituants	Quantité
Hydroxyde de sodium	40 g
Eau distillée	1000 ml

4. Solution Hcl à 1N :

Constituants	Quantité
Eau distillé	1000 ml
Hcl	4ml

III. Les marques et les références des milieux de cultures et des produits chimiques :

1. Milieu de culture :

Milieu de culture	Marque	Reference/code
Gélose VRBG	HIMEDIA	M581-500G
Gélose M17	FlukaAnalytical	63016
Gélose MRS	Liofilchem	610192-500GR
Gélose PCA	CONDA	CAT : 1056.00
Gélose nutritif	Liofilchem	610036
Gélose Slanetz	TM MEDIA	CAT : 1092.00
Gélose SS	Liofilchem	610042-500GR
Gélose viande fois	CONDA	HIL 1030
Baird Parker	FlukaAnalytical	610044
Chapman	CONDA	CAT : 1085.00

2. produits chimiques :

produits chimiques	Marque	Référence/code
Phénolphtaléine	Biochenchemopharma	R 40
NaCl	Biochenchemopharma	319585000
Hcl	Sigma-Aldrich	R07012-25
NaOH	Biochenchemopharma	31945200
Tellurite de potassium	Biochenchemopharma	354587000
Alun de fer	Biochenchemopharma	09099318

*Annexe II :***Tableau I :** Composition générale du lait de vache (Vingola, 2002).

Constituants majeurs	Variations limites (%)	Valeurs moyennes (%)
Eau	85,5 – 89,5	87,5
Matière grasse	2,4 – 5,5	3,7
Protéines	2,9 – 5,0	3,2
Glucide	3,6 – 5,5	4,6
Minéraux	0,7 – 0,9	0,8

*Annexe III:***Tableau II :** Les principales caractéristiques physicochimiques du lait cru de vache (Alais, 1984)

Caractéristique	Valeur
Densité à 20°C	1,028 _ 1,033
Densité de matière grasse	0,94 _ 0,96
Acidité Dornic °D	15°D _ 17°D
Point de congélation	-0,52°C _ -0,55°C
Point d'ébullition	100,5°C _ 100,17°C
pH à 20°C	6,6 _ 6,8

*Annexe IV :***Tableau III :** Flore originelle du lait cru (Vignola, 2002)

Microorganismes	Pourcentage (%)
<i>Micrococcus</i>	30-90
<i>Lactobacillus</i>	10-30
<i>Streptococcus</i> ou <i>lactococcus</i>	<10
Gram négatif	<10

*Annexe V :***Tableau IV :** La composition de l'ben (g/l) (Aissaoui, 2004).

Composition	L'ben (g/l)
Protéines	3,44
Lipide	9,14
Chlorure	1,6
Acide lactique	82,6
Glucides	2,69

*Annexe VI :***Tableau V :** Caractéristiques physico-chimiques du l'ben artisanal (g/l) (Aissaoui, 2004).

Caractéristiques	Valeurs
pH	3,8 – 4,7
L'acidité Dornic (°D)	63 – 110
Extrait sec total (g/l)	79,8 – 100,5

*Annexe VII***Tableau VII:** Les caractères physicochimiques du j'ben (Benkerroum et Tamime, 2004).

Caractéristique		Valeur
les paramètres les moins variables	pH	<4,2
	L'acidité Dornic	> 0,9%)
les paramètres les plus variables	EST	/

Annexe VIII :



Figure 1 : Caillage du lait dans un bocal en verre stérile.

Annexe IX:



Figures 2 : Barattage manuel du lait caillé.

Annexe X:



Figure 3 : Ecrémage du lait à l'aide d'un filtre en inox.

*Annexe XI:***Tableau VIII** : Résultats d'analyses microbiologiques de l'ben (JORA, 2004).

Type de microorganisme	milieux	Dilutions	Techniques d'ensemencements	Conditions d'incubation
FTMA	PCA	$10^{-6}, 10^{-8}, 10^{-10}$	1ml de dilution en masse	30°C/ 72h
Coliformes totaux	VRBG	$10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-6}$	1ml de dilution en masse	30°C/ 24h/ 48h
Flore lactique	MRS et M17	$10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-8}$	1ml de dilution en masse	30°C/ 48h à 72h
Levures et moisissures	GN	$10^{-2}, 10^{-4}, 10^{-5}$	1ml de dilution en masse	30°C/ 72h à 5 jours
Streptocoques	Slanetz	$10^{-1}, 10^{-3}, 10^{-5}$	1ml de dilution en masse	37°C/ 24h à 48h
Staphylocoques	Chapman	SM et 10^{-2}	1ml de dilution en masse	37°C/ 24h

*Annexe XII :***Questionnaire d'évaluation hédonique de quarts échantillons de l'ben**Age :

Date :

Sexe : Féminin :

Masculin :

Quarts échantillons de l'ben codés 1, 2, 3 et 4 vous sont présentés, il vous est demandé d'évaluer différentes caractéristiques et attribuer une appréciation.

NB : veuillez rincer votre bouche à chaque dégustation d'un échantillon.

1-Odeur :

1-Très forte.

2-Forte.

3-Moyenne.

4-Faible.

5-Absente.

Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4

2-couleur :

1-Blanc.

2-Beige clair.

3-Beige.

4-Jaune clair.

5-Jaune.

Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4

3-saveur :**a- Gout aromatisé :**

1-Très forte.

2-Forte.

3-Moyenne.

4-Faible.

5-Absente.

Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4

b-Acidité :

1-Très forte.

2-Forte.

3-Moyenne.

4-Faible.

5-Absente.

Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4

c-Amertume :

1-Très forte.

2-Forte.

3-Moyenne.

4-Faible.

5-Absente.

Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4

d-Arrière-gout :

- 1-Très forte.
- 2-Forte.
- 3-Moyenne.
- 4-Faible.
- 5-Absente.

Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4

e- Texture en bouche :

- 1-Très lisse.
- 2-Lisse.
- 3-Moyenne.
- 4-Granuleuse.
- 5-Très granuleuse.

Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4

f-Arome identifié (parfum) :

- 1-La menthe.
- 2-Céleri.
- 3-Lentisque.
- 4-Thym.
- 5-Non identifié.

Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4

4-préférence :

Veillez indiquer dans le tableau ci-dessous votre préférence selon la note correspondante à son appréciation :

Taux de la satisfaction	Produit 1	Produit 2	Produit 3	Produit 4
Extrêmement désagréable				
Très désagréable				
Désagréable				
Assez désagréable				
Ni agréable ni désagréable				
Assez agréable				
Agréable				
Très agréable				
Extrêmement agréable				

Annexe XIII :

Tableau X : Résultat de caractérisation des trois types de l'ben.

jugé	jugé	produit	odeur	couleur	aromatis gout	acidité	me amertu	Arrière gout	hanche texturen	identifié arome
1	1	l'ben1	3	2	4	2	4	4	2	5
1	1	l'ben2	3	1	4	3	4	4	2	4
1	1	l'ben3	2	1	1	2	3	1	3	3
1	1	l'ben4	2	1	2	2	4	3	1	5
2	2	l'be1	5	2	5	2	5	5	2	5
2	2	l'ben2	5	1	5	3	4	4	2	4
2	2	l'ben3	4	1	2	3	4	4	3	3
2	2	l'ben4	5	1	4	2	4	3	3	5
3	3	l'ben1	3	2	4	3	4	4	4	5
3	3	l'ben2	3	1	3	3	4	4	3	4
3	3	l'be3	3	1	1	3	3	2	3	3
3	3	l'be4	2	1	3	3	4	3	1	5
4	4	l'be1	3	2	4	3	5	5	2	5
4	4	l'be2	2	1	2	3	5	2	1	4
4	4	l'ben3	2	1	1	3	3	1	1	3
4	4	l'ben4	3	1	4	3	5	5	4	5
5	5	l'ben1	4	3	5	2	3	4	4	2
5	5	l'ben2	3	2	4	3	2	4	3	4
5	5	l'ben3	5	4	1	4	4	1	5	3
5	5	l'ben4	2	1	3	3	2	4	2	5
6	6	l'ben1	3	3	4	2	5	2	3	5
6	6	l'ben2	2	1	2	3	3	5	2	4
6	6	l'ben3	1	1	2	3	3	4	2	3
6	6	l'ben4	3	1	5	2	5	5	1	5
7	7	l'ben1	4	1	5	2	5	2	3	5
7	7	l'ben2	3	1	4	4	5	4	4	4

7	7	l'ben3	2	1	2	3	5	3	4	3
7	7	l'ben4	2	1	5	2	5	4	2	5
8	8	l'ben1	2	2	1	1	2	1	2	5
8	8	l'ben2	3	1	3	3	4	3	2	4
8	8	l'ben3	2	1	2	3	3	3	2	3
8	8	l'ben4	3	1	3	3	4	4	1	5
9	9	l'ben1	4	4	5	2	4	1	4	5
9	9	l'ben2	2	2	2	3	5	2	4	4
9	9	l'ben3	3	1	2	3	5	3	4	3
9	9	l'ben4	3	2	5	1	5	2	2	5
10	10	l'ben1	5	2	1	1	5	5	2	5
10	10	l'ben2	2	1	2	3	2	1	4	4
10	10	l'ben3	3	2	3	4	2	2	5	4
10	10	l'ben4	4	1	4	4	4	3	2	5
11	11	l'ben1	1	2	3	2	2	2	4	5
11	11	l'ben2	3	1	2	4	2	2	3	4
11	11	l'ben3	2	1	1	2	2	1	3	3
11	11	l'ben4	1	1	3	1	4	5	2	5
12	12	l'ben1	4	2	4	4	5	4	3	2
12	12	l'ben2	3	1	1	4	3	2	3	4
12	12	l'ben3	2	1	1	5	2	1	3	3
12	12	l'ben4	3	1	5	3	5	3	2	5
13	13	l'ben1	4	3	2	3	5	5	3	1
13	13	l'ben2	5	2	2	3	4	5	2	4
13	13	l'ben3	2	2	1	3	5	5	2	3
13	13	l'ben4	4	1	4	3	5	4	2	5
14	14	l'ben1	2	1	2	3	4	4	4	3
14	14	l'ben2	3	1	3	4	3	2	3	2
14	14	l'ben3	5	1	2	5	5	1	1	5
14	14	l'ben4	4	1	3	4	4	3	3	2
15	15	l'ben1	4	1	4	3	4	2	2	4
15	15	l'ben2	4	1	4	3	2	2	3	3

15	15	l'ben3	3	1	2	4	5	4	3	5
15	15	l'ben4	2	1	2	4	5	4	3	4
16	16	l'ben1	2	4	2	3	3	1	4	5
16	16	l'ben2	3	1	5	3	4	5	2	4
16	16	l'ben3	4	3	5	4	4	4	1	3
16	16	l'ben4	1	5	2	3	2	1	4	5
17	17	l'ben1	4	2	3	4	3	4	4	5
17	17	l'ben2	2	1	2	3	5	3	2	4
17	17	l'ben3	3	1	2	4	3	1	3	5
17	17	l'ben4	3	1	3	2	5	3	2	5
18	18	l'ben1	4	2	4	3	4	3	1	5
18	18	l'ben2	3	2	3	5	5	4	3	4
18	18	l'ben3	3	2	1	3	5	3	2	3
18	18	l'ben4	2	2	2	4	4	3	3	5
19	19	l'ben1	4	2	4	3	3	3	2	5
19	19	l'ben2	2	2	3	3	3	3	2	4
19	19	l'ben3	3	2	2	3	4	1	3	3
19	19	l'ben4	3	1	3	4	5	5	2	5
20	20	l'ben1	5	1	5	2	4	5	4	5
20	20	l'ben2	3	2	4	3	4	4	1	5
20	20	l'ben3	3	1	2	3	5	5	1	3
20	20	l'ben4	4	1	5	4	5	5	1	5
21	21	l'ben1	3	2	3	3	2	5	2	2
21	21	l'ben2	2	1	1	3	4	5	2	4
21	21	l'ben3	2	1	1	3	3	2	2	3
21	21	l'ben4	3	1	4	4	2	3	2	5
22	22	l'ben1	3	2	3	3	4	5	2	5
22	22	l'ben2	4	2	2	2	4	5	2	2
22	22	l'ben3	3	2	3	3	3	5	3	4
22	22	l'ben4	3	2	3	3	3	5	2	3

*Annexe XIV :***Tableau XI :** Résultats des préférences consommateurs.

Individus	l'ben1	L'ben2	l'ben3	l'ben4
1	6	7	5	2
2	5	6	6	5
3	5	8	7	8
4	7	8	8	9
5	5	6	3	6
6	4	6	7	7
7	5	6	8	6
8	3	7	8	8
9	4	9	9	5
10	7	1	4	7
11	7	5	3	8
12	7	1	3	9
13	6	7	8	3
14	1	6	9	6
15	3	9	8	3
16	4	8	6	1
17	1	8	4	4
18	5	8	3	1
19	7	8	6	7
20	4	7	6	7
21	3	4	1	8
22	7	6	5	7

*Annexe XV :***Tableau XII :** Résultats de donnée experts.

produit	odeur	couleur	gout aromatisé	acidité	amertume	arrière- gout	texture en bouche	arome identifié
l'ben1	3,38	2,13	4	2,13	4,13	3,38	2,75	4,63
l'ben2	3	1,13	3,38	3,13	3,88	3,75	2,38	3,75
l'ben3	2,63	1,25	1,5	3	3,5	2,5	2,88	3
l'ben4	2,75	1	3,63	2,5	4,13	3,88	1,88	5

*Annexe XVI :***Matériels utilisés :****Pour l'analyse microbiologique :**

- Distillateur
- Bains maries
- Etuves à différente température
- Boites pétri
- Les embouts
- Micropipette
- Tube stérile

Pour les préparations des milieux de culture :

- Balances
- Plaque chauffante
- Ph metre
- Autoclave

Résumé

Les résultats de l'enquête réalisée dans les différentes régions de la wilaya de Bejaia sur les additifs traditionnels ajoutés aux produits laitiers montrent que ces additifs sont ajoutés pour plusieurs buts tel que : l'aromatisation, nettoyage et coagulation.

L'objectif de ce travail consiste à suivre les paramètres physicochimique et microbiologiques de deux produits artisanaux l'ben et j'ben au cours de la conservation à 4°C. L'analyse physicochimique et microbiologique du lait destiné à la production de ces produits a montré une bonne qualité hygiénique.

Les analyses physico-chimiques de 3 type de l'ben montrent des résultats dans les normes, Les analyses microbiologiques est révéle que les bactéries lactiques, les coliformes totaux, les Staphylocoques levures et moisissures diminuent au cours de la conservation qui peut être due aux effets antimicrobien de romarin et de lentisque. Pour les sujets dans l'analyse sensorielle, a indiqué la préférence de l'ben 3 aromatisé avec romarin.

Concernant le fromage frais j'ben fabriqué à partir du lait cru de vache en utilisent l'extrait brute de l'artichaut subi des analyses physico-chimiques et microbiologiques au cours de sa conservation à 4°C présente une charge élevée en flore lactique, en flores totales, en levures et moisissure et en Staphylocoques, La présence de ces bactéries indésirables qui peuvent être d'altération ou pathogènes est dû à la contamination du lait à la ferme (par les mamelles, machine à traite, environnement) ou alors le non-respect des règles d'hygiène pendant la fabrication du j'ben.

Mots-clés : Fromage frais artisanal, l'ben artisanal aromatisé, romarin, lentisque, lait cru, extrait brut du l'artichaut. Analyses physico-chimiques et microbiologique.

Abstract

The results of the survey carried out in the different regions of the Bejaia wilaya on traditional additives added to dairy products show that these additives are added for several purposes such as: aromatization, cleaning and coagulation.

The objective of this work is to follow the physicochemical and microbiological parameters of two artisanal products well and during the storage at 4°C, the physicochemical and microbiological analysis of milk intended for the production of these products showed a good hygienic quality.

Physico-chemical analyzes of 3 l'ben type show results in standards, microbiological analyzes revealed that lactic acid bacteria, total coliforms, Staphylocoques yeasts and molds decrease during storage that may be due to antimicrobial effects of rosemary and lentisk. For the subjects in the sensory analysis, indicated the preference of ben 3 flavored with rosemary.

Regarding the fresh cheese I made from raw cow's milk using the raw extract of the artichoke undergone physico-chemical and microbiological analyzes during its storage at 4 ° C has a high load of lactic flora, in total flora, yeasts, mildew and Staphylocoques, the presence of these undesirable bacteria that may be altered or pathogenic is due to the contamination of milk on the farm (by the udders, milking machine, environment) or non-compliance with the rules of hygiene during the manufacture of I'ben.

Keywords: Fresh artisanal cheese, flavored artisanal l'ben, rosemary, lentisk, raw milk, raw extract of artichoke. Physico-chemical and microbiological analyzes.