

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
scientifique

UNIVERSITE DE SAAD DAHLEB BLIDA 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des biologie et physiologie cellulaire



MEMOIRE ELABORE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER ACADEMIQUE EN BIOLOGIE.

OPTION: NUTRITION ET DIETETIQUE HUMAINE

Intitulé :

Caractérisation physicochimique et microbiologique du
fromage traditionnel « Djben » de l'unité de production de
Hamam Mellouen - Algérie-

NOM /PRENOM DU CANDIDATE :

- M^{elle} BOUZID Amina
- M^{elle} MOULOUDI Naima

COMPOSITION DU JURY :

- Présidente: M^{me} KANANE A.
- Examinatrice : M^{me} DOUMANDJI A.

NOM /PRENOM de L'ENCADREUR :

- M^{me} DEFFAIRI D.

Promotion : Juillet 2018

Résumé :

La présente étude vise à caractériser ce j'ben par une série d'analyse physicochimiques et microbiologiques sur plusieurs échantillons.

D'après les résultats des analyses physicochimiques, ce jben présente un pH moyen de 5.19. L'extrait sec enregistré est 31.25/100g. Ce fromage présente une teneur moyenne en matière grasse de 16.69g/100 g et un taux de protéines de 11.80/100 g. Selon sa teneur en matière grasse ce fromage frais est destiné à être appelé comme fromage frais partiellement écrémé selon les spécifications générales du **CODEX STANDARD 221-2001**.

Les analyses microbiologiques de différents échantillons montrent que le fromage a une mauvaise qualité hygiénique marqué par la présence d'une charge importante des germes indicateurs de contamination et de germes pathogènes à savoir : les coliformes totaux et fécaux, les levures et les moisissures. Ainsi que les spores des anaérobies sulfite-réducteurs. jben dispose d'une charge microbienne de 3.33×10^3 UFC/g pour la flore mésophile totale, et de 1.21×10^3 UFC/g pour les coliformes fécaux. Aussi, le nombre des levures et moisissures de 3.2×10^3 UFC/g .et un nombre élevé de 7 Npp/g . Avec une absence des autres germes pathogènes *Staphylocoque aureus, Listeria monocytogenes* et les *Salmonelles*.

Mots clés : , Analyses physicochimiques , Analyses microbiologiques, Jben, Hammame Mellouane.

Abstract

The present study aims to describe this jben through a series of physical and microbiological analyzes on several samples

According to the results of physicochemical analyzes, this jben has an average pH of 5.19. The dry extract recorded is 31.25 / 100g. This cheese has an average fat content of 16.69g / 100g and a protein content of 11.80 / 100g. Depending on its fat content, this fresh cheese is intended to be called fresh cream cheese in accordance with the general specifications of CODEX STANDARD 221-2001.

Microbiological analyzes of different samples show that cheese has a poor hygienic quality marked by the presence of a significant load of indicator germs and pathogenic germs namely: total and faecal coliforms, yeasts and molds. As well as the spores of sulphite-reducing anaerobes. jben has a microbial load of 3.33×10^3 UFC / g for total mesophilic flora, and 1.21×10^3 UFC / g for fecal coliforms. Also, the number of yeasts and molds of 3.2×10^3 CFU / g. a high number of 7 Npp / g. With absence of other pathogenic germs *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella*

Key words: Jben, Hammame Mellouene, Microbiological analyzes, , Physicochemical analyzes

ملخص

تهدف الدراسة الحالية إلى وصف هذا الجبن من خلال سلسلة من التحليلات الفيزيائية والميكروبيولوجية على عدة عينات وفقاً لنتائج التحليل الفيزيائية الكيميائية ، فإن متوسط درجة الحموضة هذا الجبن يبلغ 5.19. المستخلص الجاف المسجل لهذا الجبن يحتوي على 31.25 / 100 جرام و على نسبة دهنية متوسطة تبلغ 16.69 جرام / 100 جرام ومحتوى بروتين 11.80 / 100 جرام. اعتياداً على محتواها من الدهون ، يقصد من الجبن الطازج أن يطلق عليه الجبن الطازج وفقاً للمواصفات العامة لـ CODEX STANDARD 221-2001 .

تُظهر التحليلات الميكروبيولوجية للعينات المختلفة أن الجبن يتمتع بنوعية صحية سيئة يتضح بوجود حمولة كبيرة من الجراثيم تشير إلى التلوث والجراثيم المسببة للأمراض وهي: القولونيات الكلية والبراز ، والحمائر والقوالب . فضلاً عن أبواغ من اللاهوائيات. لدى الجبن حمولة جرثومية من $10^3 \times 3.33$ وحدة ومجموع النباتات المتوسطة $10^3 \times 3.33$ مع عدد كبير من لبكتيريا القولون البرازية $10^3 \times 1.21$ ، وكذلك عدد الحمائر والقوالب مع غياب الجراثيم المسببة للأمراض الأخرى المكورات العنقودية الذهبية ، الليستريا مونوسيتوجينيس والسالمونيلا.

الكلمات المفتاحية: التحليل الفيزيوكيميائي ، التحليل الميكروبيولوجية ، جبن حمام ملوان

SOMMAIRE:

INTRODUCTION.....	01
FROMAGE.....	03
1. Définition du lait.....	03
2. Définition du fromage.....	03
3. Grandes familles de fromages.....	03
3.1 Patesfraiches.....	03
3.2 Pates molle	04
3.3 Pates persillées ou bleu.....	04
3.4 Pates prisées non cuites	04
3.5 Pates cuites.....	05
4. Valeurs nutritionnelles du fromage frais.....	05
LES FROMAGES TRADITIONNELS EN ALGERIE.....	05
1 Takammart.....	06
2 Bouhezza.....	06
3La klila.....	06
4Lghaunan	06
5Medghisa	06
6J'ben.....	07
J'BEN	07
1 Etapes de fabrication du lait en j'ben	07
1.1 Coagulation.....	07
1.1.1 Mécanismes de coagulation	08
1.2 Egouttage	11
1.3 Salage.....	11
1.4 Affinage.....	11
2 Les agents de transformation du lait	12
2.1 Enzymes animal.....	12
2.2 Enzymes végétales.....	12
2.3 Enzymes microbienne.....	13
MICROBIOLOGIE DU FROMAGE	13
1 Origines des micro-organismes	13
2 Aspect hygiénique.....	14
3 Germes pathogènes	14
MATERIEL ET METHODE.....	20
1 Cadre d'étude	21
2 Matériel.....	22
3 Répartitiongéographique de la région	22
4 Testes physico-chimique	24
4.1 Détermination du poids	24

4.2	Détermination du poids	24
4.3	Détermination de la teneur en matière grasse	24
4.4	Détermination de l'extrait sec total.....	25
4.4.1	Méthode classique.....	26
4.4.2	Méthode rapide.....	26
4.5	Détermination de la teneur en protéines.....	27
4.6	Détermination de la teneur en glucide.....	29
5	Teste microbiologique	31
5.1	Prise d'essai et suspension mère	31
5.2	Germe rechercher.....	32
5.2.1	Recherche des <i>coliforme totaux</i>	32
5.2.2	Recherche des <i>coliforme fécaux</i>	33
5.2.3	Recherche des <i>streptocoque groupe D</i>	33
5.2.4	Recherche des <i>sporeaerobiegazogene</i>	33
5.2.5	Recherche des <i>staphylococcus aureus</i>	33
5.2.6	Recherche des <i>salmonelles</i>	33
5.2.7	Recherche de <i>listeria monocytogenes</i>	34
5.2.8	Recherche des <i>levures et moisissure</i>	35
	RESULTATS ET DISCUSSION	36
1	Résultats des valeurs physicochimiques.....	36
2	Analyse microbiologique.....	40
	CONCLUSION	44
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	46
	ANNEXES.....	50

I. Introduction

Depuis des milliers d'années, la fabrication du fromage est le meilleur moyen de conserver les nutriments utiles du lait. Le premier fromage a probablement été fait simplement de lait caillé naturellement, par l'égouttement du petit-lait au travers d'un sac, procédé qu'on peut employer maintenant pour les fromages de type cottage.

Ensuite, on a trouvé qu'une enzyme présente dans le quatrième estomac des veaux, des chevreaux ou des chèvres pouvait coaguler le lait. Pendant des siècles, on a utilisé cet enzyme ou présure pour fabriquer la plupart des fromages connus. (l'Encyclopédie canadienne)

Une grande variété des fromages est préparée traditionnellement en Algérie comme : (Takmmart, Bouhezza, La klila, j'ben ...). De nos jours les industries à faire J'ben. Car, il existe une demande croissante des consommateurs pour ce type de fromage, pour ses propriétés organoleptiques agréables, sa haute teneur en protéines et en calcium et sa faible teneur en matières grasses. En outre, ils sont considérés comme une partie importante de l'alimentation humaine.

le fromage traditionnel algérien appelé "jben", très populaire à la campagne et aussi dans les villes de Blida comme : Hammamemellouane ,cherea, zankatlàarab ,ect ...

Il est fabriqué à partir du lait cru de vache, de brebis ou de chèvre. Sa fabrication nécessite une coagulation par la présure ou d'autres agents coagulants appropriés, et par égouttage partie du lactosérum résultant de cette coagulation.

La teneur en humidité de ce type de fromage est supérieure à 55% et la durée de sa conservation est courte, à cause de leur instabilité microbienne due à l'activité métabolique des bactéries et à la contamination par les levures et les moisissures.

Le producteur fermier doit garantir au consommateur des produits parfaitement sains, sans danger pour leur santé. Pour ce faire, le respect de règles d'hygiène simples et la bonne maîtrise des opérations de transformation sont nécessaires.

Durant notre étude de nous avons eu la possibilité d'avoir plusieurs échantillons de « j'ben » de Hammam Mellouane fabriqué avec du lait de vache .pour définir ses caractéristiques. ces échantillons subit des analyses physicochimiques et microbiologiques.

II. CHAPITRE 1 : LE FROMAGE

II.1- définition du lait

Le règlement (CE) n°853/2004 (annexe 1, § 4.1) définit le lait cru comme le lait produit par la sécrétion de la glande mammaire d'animaux d'élevage et non chauffé à plus de 40 °c, ni soumis à un traitement d'effet équivalent.

Ce lait n'a donc subi aucun traitement autre que la réfrigération mécanique immédiate après la traite à la ferme.

Le lait a été défini en 1908 au cours du Congrès International de la Répression des Fraudes à Genève comme étant :

« Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum. »

II.2 définition du fromage

Fromage, défini comme le produit frais ou mûri obtenu de la coagulation du lait, est facilement digestible et riche en composants nutritionnels, constituant ainsi une source importante de protéines, d'acides gras à chaîne courte, vitamines et minéraux C'est donc une importante source d'une grande variété de substances biologiquement actives (Walther et al., 2008; Diana et al., 2014).

Le fromage est défini par le décret n°88-1206 du 30 décembre 1988 de la manière suivante : *« la dénomination « fromage » est réservée au produit fermenté ou non affiné ou non, obtenu à partir des matières d'origine exclusivement laitière suivantes : lait, lait partiellement ou totalement écrémé, crème, matière grasse, babeurre, utilisées seules ou en mélange et coagulées en tout ou partie avant égouttage ou après élimination partielle de la partie aqueuse »*

La teneur minimale en matière sèche du produit ainsi défini doit être de 23 g pour 100 g de fromage

II.3 Les grandes familles de fromages

II.3.1 Les pâtes fraîches : Fromages frais à caillé essentiellement lactique, produits très humides et périssables, qui ne sont généralement pas ou très peu affinés. Extrait sec de 30% à moins de 18%. Coagulation lente du lait (24 à 30h) avec pas ou peu de présure (2 à 5ml pour 100l) à température basse. La pâte est généralement lissée et pour certaines spécialités, on y incorpore des épices ou de la crème fraîche.

- fromage frais non défini contenant plus de 82% d'eau.
- fromage frais salé. Ex : Gournay frais.

- fromage non salé. Ex : Petit Suisse, Fontainebleau, Neufchâtel (affinage bref).

II.3.2 Les pâtes molles : Fromages de petit format dont le caillé à dominance lactique est faiblement divisé. L'affinage est rapide (quelques semaines). Extrait sec : 40-45%. Dans les fabrications traditionnelles, le caillage était lent. Actuellement on tend de plus en plus à leur substituer une coagulation plus rapide, s'adaptant bien à la mécanisation, où la présure joue un rôle plus important.

On distingue les fromages :

- à égouttage spontané et croûte fleurie : Camembert, Bries traditionnels.
- à croûte lavée : Langres, Epoisses.
- à caillé divisé avant moulage et croûte généralement lavée favorisant le développement d'une flore bactérienne donnant une croûte gluante, rougeâtre : Livarot, Maroilles, Munster.
- autres types de caillés obtenus par coagulation présure et acquérant des caractères lactiques par la suite : Pont-l'évêque.
- formes modernes, caillé obtenu par coagulation présure et développement de Moisissures : Carré de l'Est.
- pâtes solubilisées : lavage du caillé pour éviter une trop grande acidification.
- fromages au lait de chèvre à croûte séchée peu moisie : St Maure, Valençay, Crottin...

II.3.3 Les pâtes persillées ou bleus : Fromages bleus à caillé divisé à dominance lactique, caractérisé par :

- le développement de moisissures internes (*Penicillium glaucum*) lui conférant Une présentation et un goût particuliers,
- une croûte gluante et une pâte assez ferme et friable,
- une teneur en sel élevée. Extrait sec 50%.

Ex : Roquefort, Bleu d'Auvergne, Fourme d'Ambert, Bleu du Jura, Bleu Danois.

II.3.4 Les pâtes prisées non cuites : Fromages obtenus par coagulation présure, suivie d'un égouttage dû à des actions mécaniques (découpage du caillé en grains, pressage). L'acidification est limitée et tardive, en fin d'égouttage. Affinage de quelques semaines.

Ex : Saint Paulin, Saint Nectaire, Reblochon, Tomme de Savoie, Cantal, Laguiole, Chevrotin, Ossau-Iraty, Gouda.

II.3.5 Les pâtes cuites : Fromages à caillé présure très marqué. Il est possible de les désigner sous le nom de pâtes pressées cuites, car ils subissent aussi le pressage. La cuisson, qui les caractérise, est un chauffage des grains de caillé en cuve à une température voisine de 53°C, pour accentuer l'égouttage. L'extrait sec final de leur pâte est très élevé (> 60%), ce qui permet après un affinage de plusieurs mois d'obtenir des fromages de gros format, qui présentent parfois la particularité d'avoir des trous. (CENTRE D'ENSEIGNEMENT LAITIER PAR CORRESPONDANCE, 2000)

Ex : Emmental, Gruyère, Comté, Beaufort, Parmesan.

II.4. Valeurs nutritionnelles du fromage frais

Sur le plan nutritionnel, le fromage est un aliment noble grâce à ses protéines de haute

Valeur biologique et à sa richesse minérale. Le lait et les produits laitiers (formules pour nourrisson, fromages et yaourts) restent la principale source de calcium dans l'alimentation humaine (2/3 des apports) car sans eux il est impossible d'assurer les apports recommandés selon l'âge. ils sont sources de phosphore, de potassium, d'oligo-éléments (zinc, iode, sélénium...) et de vitamines (A, B12, B1, B6...). (SALLE,2017)

Le lait destiné à la production du fromage blanc subit de nos Jours un chauffage intense (10 minutes à 95 °C), d'où la formation d'un complexe caséineprotéines solubles qui, lors de l'acidification, précipite, de sorte qu'une forte proportion de protéines sériques est entraînée avec la caséine et forme le fromage blanc. La fraction précipitée du lait (qui est d'ordinaire de 78 pour cent) passe donc à 88-89 pour cent de l'azote total; ainsi, 90 pour cent de la β -lactoglobuline et 60 pour cent de l' α -lactalbumine se retrouvent dans le fromage blanc. Ce dérivé lacté présente une valeur biologique et nutritionnelle plus élevée, en raison d'un taux plus favorable en acides aminés essentiels et notamment en acides aminés soufrés. (FAO)

III. Les fromages traditionnels en Algérie

III.1 TAKMMARIT

Littéralement "Fromage" en langue Tamahaq (Touareg), le Takammarit est un fromage de la région désertique du Hoggar (Tamanrasset). Il est produit par l'introduction d'un morceau de caillette de jeunes chevreaux dans le lait de chèvre. Le caillé obtenu est retiré à l'aide d'une louche et déposé en petits tas sur une natte, il est ensuite pétri pour évacuer le sérum puis déposé sur une natte à base de tiges de fenouil qui lui transmet un arôme particulier. Les

nattes sont, par la suite, exposées au soleil durant deux jours puis placées à l'ombre jusqu'au durcissement du fromage (KHOUALDI ,2017)

III.2 BOUHEZZA

Est un fromage de terroir très répandu dans la région des Chaouia. Fabriqué par les femmes en utilisant une Chekoua ou DJeld confectionné auparavant pour cet usage. La fabrication de Bouhezza est lancée le plus souvent avec le Lben et le sel. La fabrication est terminée par ; l'ajout du lait cru afin de corriger l'acidité et le taux de sel du fromage. A la fin de fabrication, Bouhezza est épicé pour la consommation avec le piment rouge piquant. (KHOUALDI ,2017)

III.3 LA KLILA

on fait chauffer le leben, tel qu'il sort de la chekoua, plus précisément pas dilué du tout ou mouillé au minimum c'est-à-dire contenant la quantité d'eau qu'on ajoute habituellement pour favoriser le rassemblement des grains de beurre (de l'ordre de 12% seulement). On chauffe le leben vers 55-60° C au maximum. En tout, le chauffage dure 10 minutes. On ne le maintient pas à 55-60° au contraire, dès qu'on arrive à cette température, on arrête le chauffage.

On observe au cours de ce chauffage, la sortie d'un liquide verdâtre et la formation de masses élastiques qui s'amassent et se détachent de celui-ci. On enlève le sérum à la louche et on fait passer le coagulum à travers un tissu fin.

On laisse, d'abord, égoutter le caillé (un jour suffit), puis on fait un pressage (à l'aide d'une pierre lourde) pour obtenir une sorte de galette dans laquelle les grains sont solidement rassemblés. (E. HARRATI .2011)

III.4 LGHAUNANE

Les régions de la grande Kabylie .il est fait à partir du clostrum qui est mis dans un ustensile en terre cuite enduits d'huile d'olive. Après quelque jour, le fromage est découpé et prêt à être consommé. (Boufeldja,2017)

III.5 MEDGHISA

le fromage est connu dans zone du chaouia coté Est du pays. Il est préparé avec Klila fraîche après salage et incorporation du lait frais. L'ensemble est porté à ébullition sur feu doux jusqu'à séparation du caillé et de lactosérum. Le fromage ainsi préparé est une pâte jaune salée et élastique appelée madghisa (Benderouich, 2009)

III.6 J'EBEN

Ce fromage traditionnel est fabriqué aussi par l'utilisation du fleur de l'artichaut (cynarascolumus), du latex du figuier (ficus carica), des graines de citrouille et parfois de

l'extrait séché du caillète, ce fromage est obtenu par la macération complète du fleure mature du plante dans le lait, l'extrait purifié des plante s est connu sous le nom de protéase aspartique, il est active en milieu acide, possède une activité protéolytique sur les caséines, il est relativement stable lors qu' il est stocké en basses températures (Nouani, 2009)

Figure 01 présente le Jben de Hammam Allouen



Figure 01 :j'ben de Hammamemellouene.

IV. J'BEN

IV.1 ETAPES DE TRANSFORMATION DU LAIT EN DJEBEN

La transformation du lait en fromage comporte en général trois étapes :

1. la coagulation.
2. l'égouttage.
3. L'affinage.

IV.1.1 LA COAGULATION

Qui se traduit par la formation d'un gel, résulte des modifications physicochimique intervenant au niveau de micelles de caséine.

Ces modifications peuvent être provoquées par acidification, par l'action d'une enzyme, ou les deux.(ECK , GILLIS, 1997)

L'aptitude à la coagulation du lait dépend de son ph initial, puis de sa teneur en Calcium colloïdal et en caséines qui jouent un rôle primordial dans la mise en place du gel(Hurtaud et al, 2001).

IV.1.1.1 Mécanismes de coagulation

- **Coagulation par acidification** : du lait peut conduire suivant les conditions ,soit à un précipité de caséines ,soit à la formation d'un gel.si l'acidification est rapide ,par addition d'un acide minéral ou organique, il y a floculation des caséines à ph 4,6 sous la forme d'un précipité plus ou moins granuleux dispersé dans le lactosérum .par contre , une acidification progressive , obtenue soit par fermentation lactique soit par hydrolyse de la gluconolactone, conduit à la formation d' un gel lisse homogène qui occupe entièrement le volume initial du lait.

Facteurs de la coagulation acide : les caractères rhéologiques du gel lactique dépendent de facteurs inhérents au lait, notamment la concentration en protéines, et inhérents aux conditions de l'acidification, la température, la vitesse d'acidification, le ph de fin de fermentation. On relèvera ici l'influence du facteur température sur la susceptibilité de la caséine à la coagulation acide.

- **Coagulation par action des enzymes** : Un grand nombre d'enzymes protéolytiques d'origines animale, végétale ou microbienne, ont la propriété de coaguler le complexe caséinique.la présure, mélange de chymosine et de pepsine, secrétée dans la caillette des jeunes ruminants nourris au lait, est l'enzyme coagulante la mieux connue et son mécanisme d'action est bien établi.La coagulation du lait par la présure est la première étape de la réalisation de la plupart des fromages. Le comportement du lait lors de la coagulation joue un rôle important sur le bon déroulement des étapes ultérieures de la fabrication fromagère qui sont souvent considérées comme sa simple continuation (Lawrence *et al*, 1984). En particulier, les laits qui présentent une coagulation défectueuse s'égouttent difficilement et sont à l'origine de diminutions du rendement fromager : ils conduisent souvent à des fromages trop humides, et d'affinage difficile (Mocquot *et al*, 1954 ; Okigboet *al*, 1985 ; Remeufet *al*, 1991
- **Coagulation mixte** L'action enzymatique seule conduit à un coagulum qui, pour être transformé en fromage, nécessite une acidification. Ainsi, un coagulum de fromagerie résulte presque toujours de l'action combinée de l'enzyme et de l'acidification.

Les caractéristiques de coagulums sont représentées dans le tableau 1 :

Tableau01 : Caractéristiques des coagulums et des fromages en fonction du mode de coagulation.(FAO)

Caractéristique	Mode de coagulation
-----------------	---------------------

CARACTERISATION DU FROMAGE TRADITIONNEL Hammam Mellouane

	Voie enzymatique (présure)	Voie fermentaire (acide lactique)
Coagulums		
Temps de tioculation	Court (de 10 à 30 minutes)	Long (de 6 à 15 heures)
pH	6,70-6,50	<4,5
Minéralisation	Forte (1-1,2 g ca 100 g)	Faible (0,1 g ca 100 g)
Structure micellaire	Modifiée	Détruite
Fermenté	Faible	Forte
Friabilité	Faible	Forte
Plasticité	Faible	Forte
Elasticité	Forte	Faible
Perméabilité	Faible	Forte
Contractibilité	Forte	Faible
Tension	Forte	Faible
Aptitude aux traitements mécaniques	Forte	Faible
Egouttage	Rapide et important si actions mécaniques et thermiques fortes	Spontané, lent, faible
Aptitude à l'évaporation	Faible	Forte
Humidité du caille égoutté	Faible	Forte
Cohésion du caille égoutté	Forte	Faible
Fromage		
Minéralisation	Forte	Faible
Matière sèche	Elevée (60-65 %)	Basse (20-25 %)
Texture	Cohérente, liée, sarde, élastique	Plastique, sans tenue

Format	Gros	Petit
Durée d'affinage	Longue ou moyenne	Courte ou nulle
Durée de conservation	Longue	Faible

Facteurs de la coagulation par la présure : Dans la mesure où la coagulation enzymatique s'effectue en plusieurs étapes de natures différentes, les facteurs susceptibles d'influer sur le phénomène sont nombreux :

température

La coagulation enzymatique du lait est fortement dépendante de la température. La vitesse de formation du coagulum augmente progressivement de 20 à 40-42 °C

En dessous de 10 °C, la gélification ne se produit pas. L'effet le plus important de la baisse de la température est la solubilisation du phosphate de calcium micellaire à une température plus élevée, le processus de coagulation ralentit. Il s'arrête à 55°C.

Après un chauffage, il y a une augmentation du temps de gélification par la chymosine accompagnée d'une diminution de la fermeté du gel formé. D'après leur étude, le chauffage a un léger effet au niveau de la phase primaire (enzymatique) de la coagulation, tandis que son effet reste marqué au moment de la phase secondaire (phase d'agrégation des protéines) .(**ECK., GILLIS .1997**)

pH

L'influence du pH sur le temps de coagulation et la vitesse de raffermissement du caillé est très forte (Pires et al., 1999;Awad, 2005). Le pH optimal d'hydrolyse de la κ - caséine se situe entre 5,1-5,3 (Humme, 1972; Lopez et al., 1998; Zbikowska et al., 2004) L'effet le plus important de l'abaissement du pH est la solubilisation du phosphate de calcium micellaire (Visser et al., 1980 ; Le Graet et Brule, 1993), ainsi que la diminution de la charge nette de la molécule de caséine, suivi de la dissociation de la caséine des micelles. L'abaissement du pH augmente la vitesse de raffermissement du caillé (Daviau et al., 2000)

IV.1.2EGOUTTAGE : L'égouttage représente l'étape de concentration de certains constituants du gel par un Phénomène physique actif de rétraction (synérèse) et l'évacuation passive du lactosérum liée à la porosité et la perméabilité du gel (Walstra, 1985).

synérèse : c'est un phénomène biochimique et physicochimique suivant lequel le caillé formé par voie acide ou enzymatique se contracte continuellement et expulse spontanément le lactosérum (St-Gelais *et al.*, 2000).

Sous l'effet conjugué de la présure, de l'acidité et de la température, les liaisons moléculaires qui se créent entre la caséine et les minéraux provoquent une contraction du réseau qui expulse l'eau et les solutés (protéines sériques, minéraux solubles, lactose, composés azotés non protéiques).

Il est bien connu qu'une des conditions premières pour qu'un lait soit transformable en fromage d'un gel ; les laits pauvres en caséines mais plus riches en protéines sériques (lait albumineux), ne sont pas aptes à la fromagerie

Durant cette phase, presque 80% de l'eau contenue dans le caillé qui est extraits. Lors de l'égouttage, deux types de facteurs interviennent: un facteur biologique : acidification ou « fermentation lactique », génératrice de porosité dans le caillé. Un facteur mécanique qui se déroule en plusieurs phases : le découpage, le brassage, le chauffage et enfin le pressage.

Cette étape est essentielle car c'est la conjugaison de ces facteurs qui va déterminer la dureté et l'onctuosité du fromage à venir.

Pour obtenir un fromage frais au goût acidulé, on favorise la fermentation lactique. Le lait est maintenu pendant quelques heures (de 12h à 48h) à une température avoisinant les 15°C. Pendant ce laps de temps, les ferments se développent et produisent de l'acidité (le lactose devient de l'acide lactique). L'acide lactique déminéralise alors le caillé en lui enlevant une grande partie de son calcium, et donc, de sa souplesse. On obtient alors un caillé « lactique », d'une grande porosité qui s'égoutte lentement et spontanément. (Fromages-xavier,2018)

IV.1.3SALAGE : L'incorporation du chlorure de sodium dans le fromage après l'égouttage à un triple rôle :

- Il complète l'égouttage du fromage, en favorisant le drainage de la phase aqueuse libre de la pâte.
- Il modifie également l'hydratation des protéines et par là intervient dans la formation de la croûte.
- Agit sur la phase d'affinage (gène le développement de microorganismes et l'activité des enzymes)
- Corrige la qualité organoleptique (masquer la sapidité de certaines substances apparaissant au cours de la maturation du fromage).

IV.1.4AFFINAGE

L'affinage correspond à la digestion enzymatique des constituants du caillé égoutté qui Lui confèrera à la fin une texture et une saveur caractéristique selon le type de fromage Recherché (St-Gelais *et al.*, 2000).

Les enzymes, principaux agents de l'affinage, proviennent principalement du lait, de L'agent coagulant et des microorganismes. Les enzymes qui agissent dans l'affinage du Fromage sont (St-Gelais *et al.*, 2000) :

- Les enzymes engagées dans le catabolisme et le métabolisme des sucres et des acides Organiques.
- Les enzymes engagées dans l'hydrolyse des protéines pour libérer des peptides à Longues et courte chaînes (chymosine plasmine, protéases microbiennes).
- Les peptidases d'origine microbienne qui scindent les peptides en acides aminés (aminopeptidases, dipeptidases, carboxypeptidases).
- Les systèmes actifs sur les acides aminés (décarboxylases, désaminases, Transaminases, déméthylases) qui modifient ou décomposent les acides aminés ;
- Les peptidases qui hydrolysent les triglycérides en acides gras et en di et mono Glycérides.
- Les systèmes actifs sur les acides gras ou leurs dérivés (déshydrogénases, Décarboxylases) qui sont à l'origine de la formation des acides cétoniques, de Méthylcétones et d'alcool secondaires.(Eck et Gillis, 1997)

IV.2 AGENTS DE TRANSFORMATION DU LAIT

L'enzyme coagulante est un des outils principaux dont dispose le fromager pour conduire sa fabrication et régler en particulier l'équilibre entre l'activité enzymatique et l'activité acidifiante.

IV.2.1 Enzymes d'origine animale

La présure : Substance présente dans les sucs gastriques des jeunes mammifères élevés au lait. Elle contient une enzyme de coagulation du lait, appelée chymosine, jouant un rôle important dans la fabrication du fromage et du lait caillé. Les extraits de présure du commerce proviennent de la membrane interne de l'estomac des veaux.

La présure dans le lait libère le caséinomacropéptide (CMP) et induit une diminution de l'hydratation des micelles de caséine (passage de 2,5 g d'eau par gramme de caséine à 1,6 – 1,7 g/g à pH 6,60, et de la charge nette des micelles de caséine (cette charge passe de -15 -20 mV à -5 -8 mV) (Mietton et al., 2004).

La trypsine et la chymotrypsine extraites de pancréas ne sont pas employées pour la fabrication de fromages (qualité organoleptique non satisfaisante : amertume, texture molle) Les pepsines caractères acide avec un optimum au voisinage de pH 1.5-2 ; l'activité chute rapidement au-dessus de pH 6,3 : au pH du lait frais, la coagulation n'apparaît pas.

IV.2.2 Enzymes d'origine végétale

Les préparations d'origine végétale sont, comme les produits issus d'animaux, dépendantes de bonnes conditions de collecte et de conservation des matières premières. Ces coagulants ne sont pas fabriqués par des laboratoires spécialisés, ni diffusés sur le marché ; leur emploi reste très ponctuel.

Ces préparations coagulantes sont extraites par macération de différentes parties de plantes supérieures .on trouve les feuilles et tiges du gaillet, les fleurs de charbon et de l'artichaut dans les climats tempérés ; et les ficines du latex de fougère, la papaine issue de papayer et la bromélaïne de l'ananas qui se retrouve dans les régions chaudes.

Ces préparations ne donnent pas des résultats très satisfaisants en comparaisons avec ceux de la présure.

IV.2.3 Enzymes d'origine microbienne

Son usage est universel ; ils peuvent être envisagés dans les payer ou des règles philosophiques ou religieuses peuvent limiter l'emploi d'autres catégories de coagulants.

Les bactéries : genres *Bacillus*, *Pseudomonas* : certaines d'entre elles peuvent toutefois présenter un intérêt en fromagerie, non pour coaguler, mais pour renforcer le potentiel enzymatique lors de l'affinage.

Les enzymes d'origine fongique donnent des résultats satisfaisants comparables et parfois supérieurs à ceux obtenus avec la présure. (Eck et Gillis, 1997)

V. MICROBIOLOGIE DE FROMAGE

V.1 ORIGINE DES MICROORGANISMES

Les microorganismes des aliments ont trois origines possibles :

- Ils préexistent dans la matière brute ou l'aliment avant toute manipulation ou transformation.
- Ils sont apportés accidentellement lors des manipulations ultérieures de l'aliment.
- Ils sont ajoutés volontairement.

.1- Préexistence avant transformation de la matière brute (Microflore indigènes ou originelle)

Ensemble des micro-organismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis, ces micro-organismes dépendent de l'aliment, de la race et d'autres facteurs. Les genres dominants en sont principalement des micro-organisme mésophiles (*Micrococcus* sp, *Lactobacillus* , *Streptococcus* ou *Lactococcus* et les bactéries à Gram négatif)

.2 Apport accidentel lors de la transformation de matière brute

- Le matériel utilisé pour les transformations, ainsi que les eaux de lavage ne sont pas stérile. Ils apportent donc des microorganismes et cela d'autant plus qu'ils ne seront pas propres.
- Les hommes manipulant les aliments peuvent apporter eux aussi de nombreux microorganismes :
 - Par l'intermédiaire de la peau qui souvent en contact direct avec les aliments.
 - Par l'intermédiaire de la bouche (éternuements, crachats) mais aussi la classique
 - Dégustation des plats par les cuisiniers prélevant l'aliment avec doigt.
 - Par l'intermédiaire des vêtements.

Le problème des porteurs sains ou personnes hébergeant comme commensaux des bactéries pathogènes ou potentiellement pathogènes, est beaucoup plus délicat.

- L'air peut aussi transmettre des microorganismes par l'intermédiaire de poussières par exemple.

- Les insectes comme les mouches, forment des vecteurs très dangereux de microorganismes.

3-Addition volontaire

Certains aliments, sont ensemencés par des "ferment", le plus souvent des bactéries lactiques (Bella , 2014)

V.2 ASPECTS HYGIENIQUE

Flore totale

Ensemble des germes capables de se développer sur un milieu nutritif à 30°C en aérobiose
C'est un indicateur d'hygiène générale, évaluation de l'altération microbienne des denrées
Il faut rechercher une flore plus sélective pour certains produits (CE)

Coliformes

Selon la définition ISO, les coliformes sont des bactéries gram,-non sporulées, oxydase-, aérobies ou anaérobies facultatives, et qui peuvent se multiplier sur sels biliaires.

V.3 GERMES PATHOGENES

Les germes dits pathogènes en particulier ceux qui peuvent entraîner des toxi-infections alimentaires ou des intoxications sont pour la plus part des germes ubiquitaires. Ces germes largement répandus dans la nature peuvent contaminer tous les aliments dont le lait et les fromages. La contamination est soit d'origine endogène (mammites) soit d'origine exogène (eau, matières fécales, personnel...)

Parmi les germes pathogènes éventuellement rencontrés dans le lait et le fromage on peut citer : *listeria monocytogenes*, *staphylococcus aureus*, *mycobacterium*, *coxiellaburetti*, *clostridiumbotulinum*. (Eck et Gillis, 1997)

Listeria monocytogenes

Listeria est un petit bacille (0,5 - 2 µm x 0,5 µm), Gram positif, isolé ou en chaînettes, mobile à 20-25 °C, non sporulé. Aéro-anaérobie facultatif, catalase positive sauf de rares souches, hydrolysant l'esculine, oxydase négative, *Listeria* fermente de nombreux glucides sans production de gaz .

La *Listeria* est une bactérie que l'on retrouve fréquemment dans l'environnement, sur nos mains et dans nos réfrigérateurs. La plupart des gens sont exposés de façon routinière à *Listeria* sans avoir de problèmes de santé. Mais une souche de *Listeria* – *Listeria monocytogenes* -- s'avère virulente et peut causer une maladie très grave, la listériose, surtout chez les populations à risque, notamment les femmes enceintes, les nouveau-nés, les personnes très âgées et les personnes immunodéficientes. la figure 2 représente *Listeria monocytogenes*

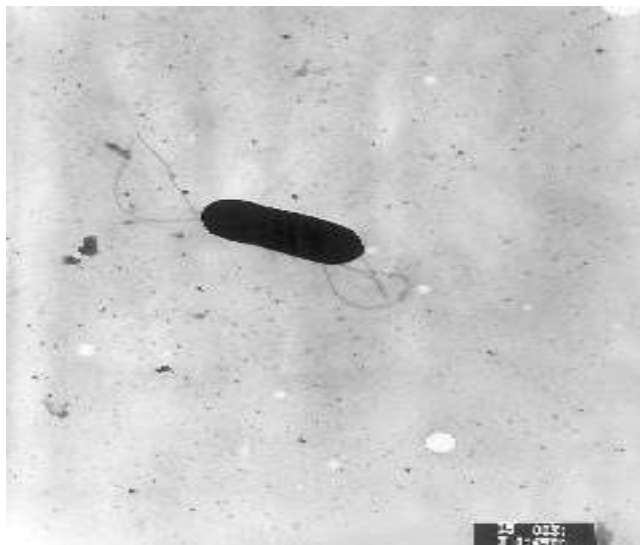


Figure 02: *Listeria monocytogenes* (wikipedia.2018)

Les caractéristiques de croissance de *Listeria monocytogenes* sont représentées dans le tableau 2 :

Tableau 2. Caractéristiques de croissance de *Listeria monocytogenes* (variable selon les souches et la matrice alimentaire)

Paramètres	Croissance		
	Min	Opt	Max
Température(c°)	-2	30-37	45
PH	4,0-4,3	7	9,6
Aw	0,92(0,90anec du glycérol)	0,99	/

***Staphylococcus aureus* :**

S. aureus est une coque à coloration de Gram positive. Il mesure de 0,5 à 1 µm de diamètre, ne sporule pas, est immobile, aéro-anaérobie facultatif et possède une catalase et une coagulase. la figure 3 représente *staphylococcus aureus*.

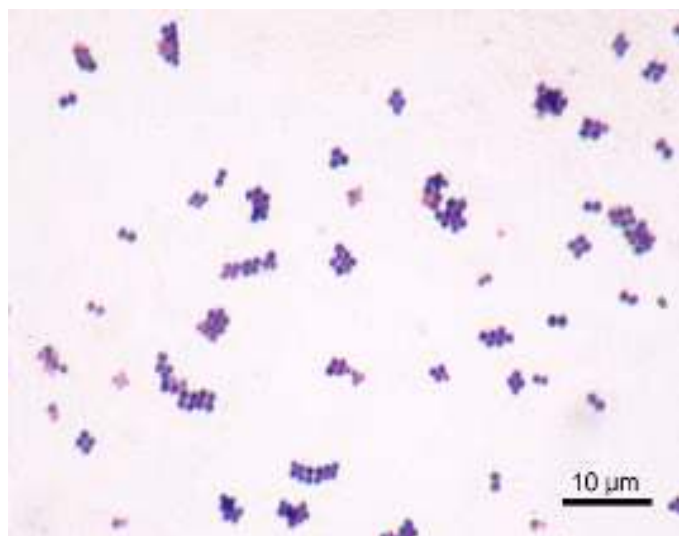


Figure 03 : *staphylococcus aureus* (wikipedia.2018)

Les caractéristiques de survie, de croissance et de toxinogénèse de *staphylococcus aureus* sont présentées dans le tableau 3 :

Tableau 3. Caractéristiques de survie, de croissance et de toxinogénèse de S. aureus

Paramètres	Croissance		Toxines (SE)	
	Optimum	Extrêmes*	Production optimale	Limites de production
Température (°C)	35-41	6-48	34-40	10-45
pH	6-7	4-10	7-8	5-9,6
Aw	0,99	0,83-0,99	0,99	0,86-0,99
NaCl (%)	0-4	0-20	0-4	0-10
Atmosphère	Aérobie	aéroanaérobie	aérobie	aéroanaérobie

Salmonella

Les salmonella appartiennent à la famille des enterobacteriaceae. Le genre salmonella correspond à une seule espèce. Germe Gram positif, mobile avec des flagelles peritriches (excepté pour salmonella G allinarum), anaérobie facultatif, salmonella peut se multiplier à

des températures comprises entre 5 et 45 °C (température optimale de 37 °C) et des pH de 4,5 à 9 (pH optimal de 6,5-7,5).

Escherichia coli

Découvert en 1855 par Theodor Escherich, E coli est un bacille à Gram négatif appartenant à la famille des Enterobacteriaceae et constituant majeur de la flore digestive des mammifères. Classiquement surnommé « colibacille » Son nom d'espèce « coli » signifie « issu du colon » qui représente son habitat naturel. la figure 4 représente *Escherichia coli*. (institut pasteur, 2011)

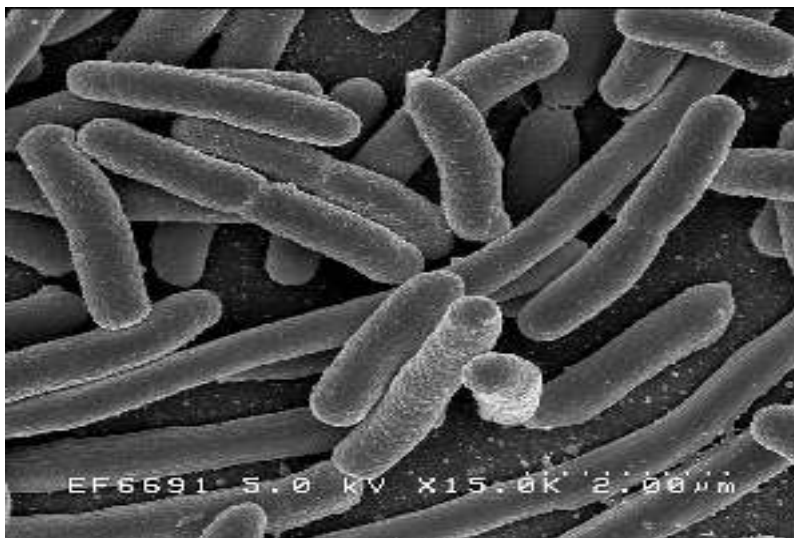


Figure 04 : *Escherichia coli* (wikipedia.2018)

Elles sont non sporulé, anaérobie facultatif ; certain souche sont mobiles, d'autre immobiles. *Escherichia coli* peut pousser à des températures comprises entre 4 et 46 °C (température optimale de 37 °C) avec des pH compris entre 4.6 et 9.5.

Escherichia coli est à la fois un commensal du tube digestif des mammifères et un pathogène majeur responsable d'infections intestinales et extra- intestinales. Les infections extra-digestives sont principalement représentées par les infections urinaires hautes et basses : E. coli est le premier germe responsable d'infections urinaires : quatre-vingt pour cent des infections urinaires communautaires et 35 % des d'infections urinaires nosocomiales.

Les sulfito-reductrices

Sont des hôtes normaux de l'intestin, et se trouve aussi dans les matières en putréfaction, donc c'est un indicateur d'hygiène générale

Se cultivé sur le milieu VF à 37 °C pendant 72 h.(CE2037)

Levures et moisissures

Les moisissures et les levures sont des champignons microscopiques (micromycètes). Ce sont des organismes eucaryotes constitués soit d'éléments unicellulaires, soit de filaments isolés ou agrégés et se reproduisent par l'intermédiaire de spores. Ces organismes sont hétérotrophes : ils vivent donc aux dépens de matières organiques préformées. Les champignons sont capables de résister à des conditions environnementales très défavorables et se développent sur des milieux simples contenant une source de glucose, une source d'azote et quelques sels minéraux. Leur température optimale de croissance varie selon les espèces : elle est de 25°C pour les champignons mésophiles et de 37°C pour les champignons thermophiles. Les espèces pathogènes présentent un optimum de croissance à des températures comprises entre 30 et 45°C.

Bacillus

Ce sont les bacilles Gram + sporulé cultivant en aérobiose ("famille" des Bacillaceae). Ils possèdent une catalase et cultivent facilement. Leur type respiratoire est aérobie stricte ou aéroanaérobie. Au niveau microscopique, il s'agit généralement de bacilles assez gros, parfois à bouts carrés (cette vision "classique" est illusoire vu la variété des Bacillus...).

Les Bacillus sont des germes ubiquitaires de l'environnement, en particulier du sol. Ils sont fréquemment isolés comme contaminants. La sélection par la chaleur conservant les endospores est un facteur important de la fréquence de leur isolement comme contaminant. Certains sont thermophiles : leur optimum de température de développement est situé vers 55°C. La figure 5 représente *bacillus*.

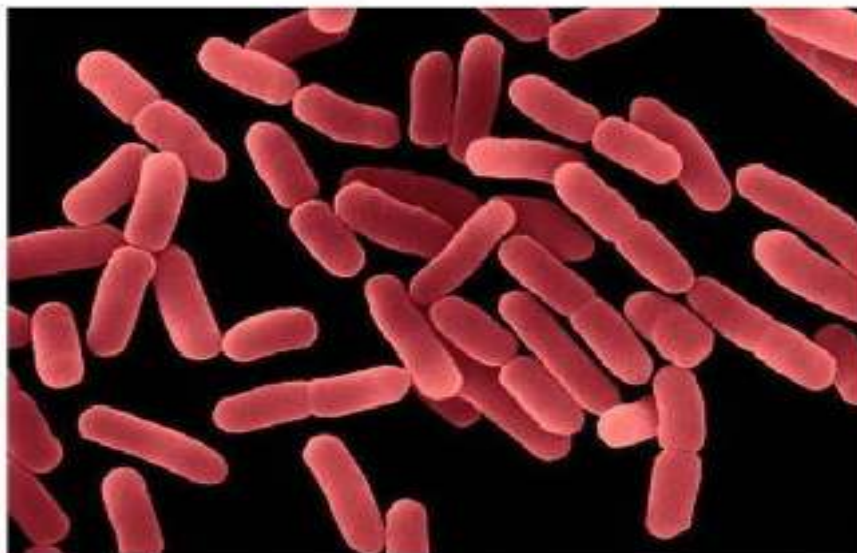


Figure 05:*bacillus*(wikipedia.2018)

Les streptocoques

Sont définis comme des cocci à Gram positif disposés, le plus souvent en chaînettes

Qui ont un métabolisme anaérobie, cependant la plupart des souches tolèrent l'oxygène et peuvent être cultivées in vitro en atmosphère aérobie.

Elles sont exigeantes en nombreux facteurs de croissance. Cette multiplication (ou croissance) peut être favorisée par l'apport de CO₂ ou par une atmosphère anaérobie.

La figure 6 représente *Streptococcus*.

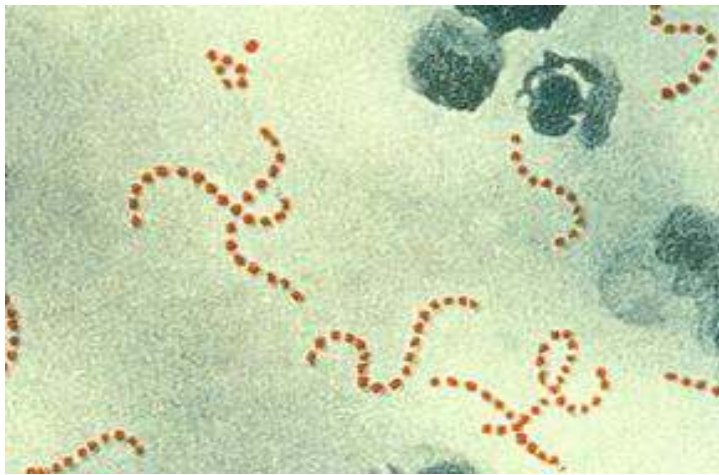


Figure 06: *Streptococcus* (wikipedia.2018)

VI. MATERIEL ET METHODES

VI.1 Cadre de l'étude

L'étude s'est déroulée de mai au juin 2018 à Fromagerie Bel à kolea wilaya de Tipaza

VI.2 Matériel

Echantillon : Fromage traditionnel de hammam Melouane de 65.42 gr par rondelle conditionné dans des boîtes en plastique, et transporté dans une glacière :

- 8 échantillons pour les analyses physicochimiques.
- 14 échantillons pour les analyses microbiologiques.

VI.3 Répartition géographique de Hammam melouane

La commune de Hammam Melouane est située au sud de la wilaya de Blida, à environ 30 km à l'est de Blida et à environ 40 km au sud d'Alger et à environ 47 km au nord-est de Médéa. La figure 7 présente la localisation de Hammam melouane.

Hammam Mellouane accueille de nombreux curistes et touristes, en particulier durant la saison estivale.



Figure 07 : Carte représentative de la région d'étude de Hammam Mellouane (wikipedia.2018)

Matériel de laboratoire

- Le thermomètre, pH-mètre, balance, bain-marie, centrifugeuse, étuve, autoclave... etc.
- éprouvette, verre, pipettes (5 et 10 ml), des béchers, boîte de pétri
- réactifs (alcool, acide sulfurique, milieux de culture..)

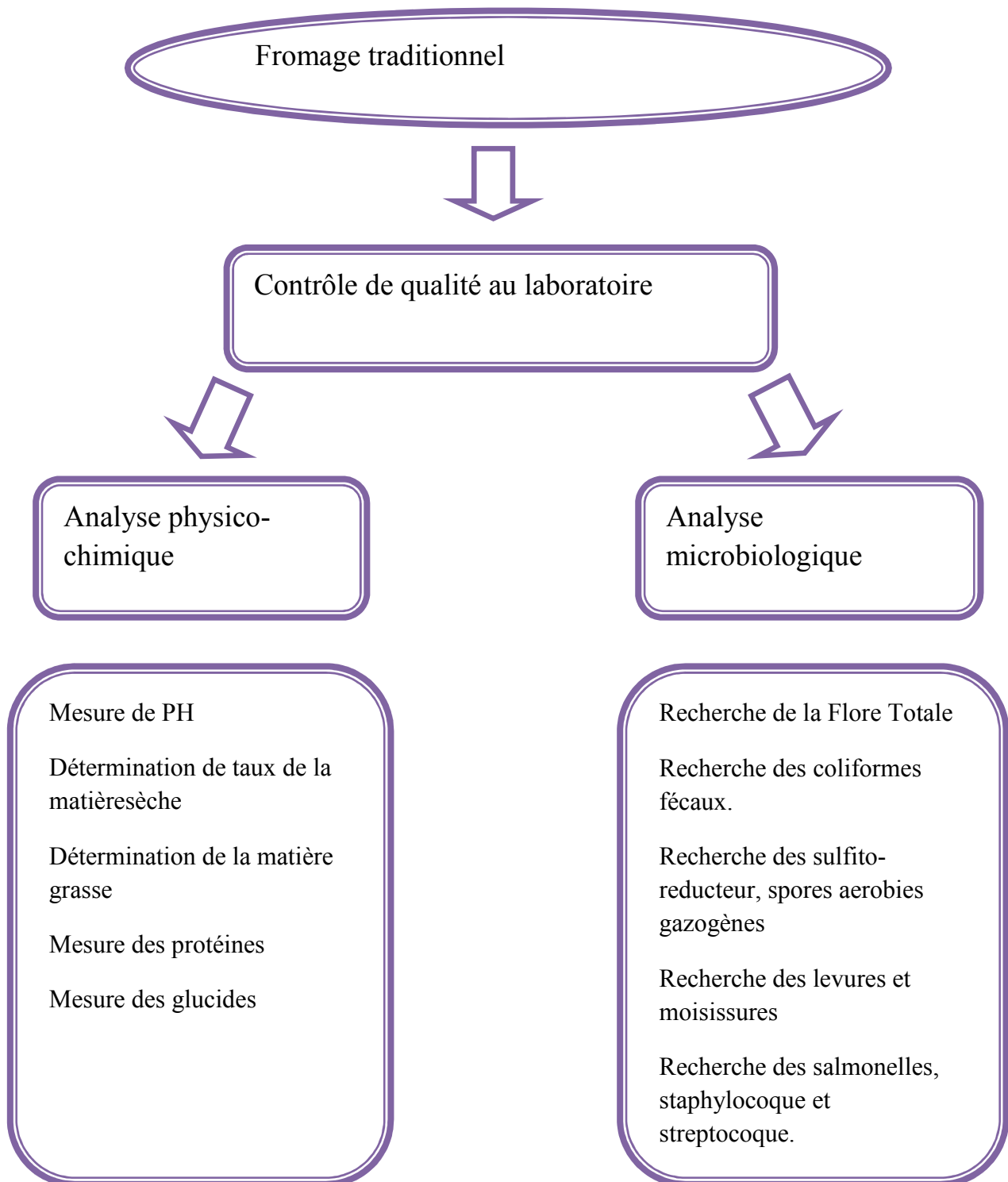


Figure 08 : les analyses microbiologiques et physico-chimiques.

La Fabrication du jben est réalisée selon les étapes présentées dans la figure suivante :

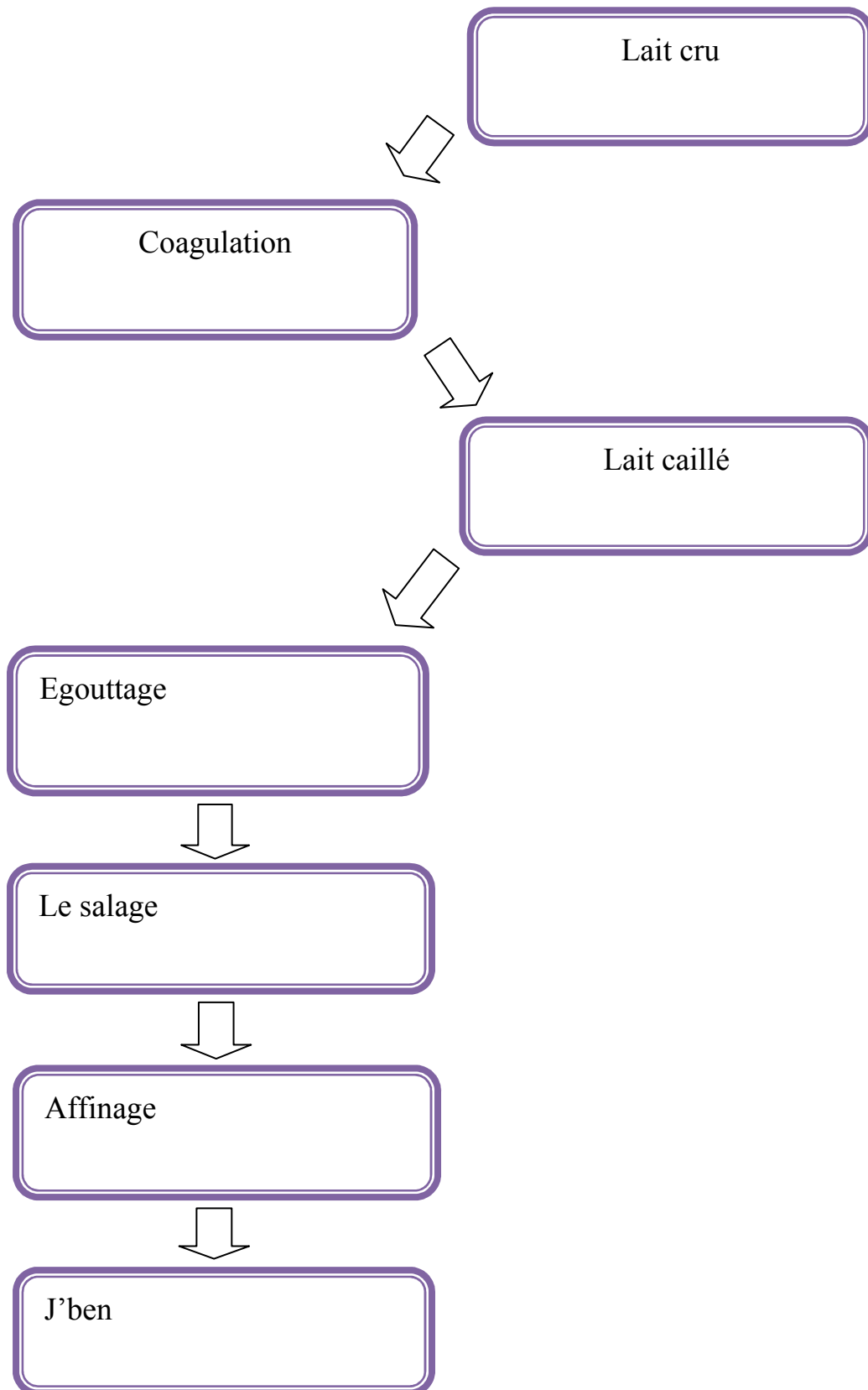


Figure 09 : les différents étapes de fabrication de j'ben

VI.4 Tests physico-chimiques

VI.4.1 Détermination du poids

Le fromage est mis dans un pot puis pesé à l'aide d'une balance électronique.

VI.4.2 Détermination du pH

Selon JORA N°70 le pH est mesuré à l'aide d'un pH-mètre. La mesure est faite par immersion du bout de l'électrode dans fromage. La Valeur du pH s'affiche immédiatement sur l'écran. Comme elle présenté dans la figure 10.

Avant chaque mesure, l'électrode du pH-mètre est nettoyée avec de l'eau de Robinet, puis rincée à l'eau distillée et séchée avec du papier buvard. Un contrôle Sur la fiabilité du pH-mètre est effectué avant chaque mesure, par étalonnage de L'appareil à l'aide de deux solutions tampons de pH connus (4,00 et 7,00).



Figure 10 : mesure de PH par le PH -mètre

VI.4.3 Détermination de la teneur en matière grasse

La méthode de Van Gulik (ISO 3433: 2008) a été utilisée. Le mode opératoire a consisté à une prise d'essai 3g de fromage dans un butyromètre, et introduire l'acide sulfurique dans la moitié de la chambre. Placer le butyromètre dans le bain d'eau à $(65 \pm 2^\circ)$ C. Retirer le butyromètre du bain d'eau et l'agiter énergiquement durant 10 s.

Répéter l'opération jusqu'à ce que les protéines soient complètement dissoutes. En général 1 h est nécessaire pour atteindre ce résultat. Poursuivre ces opérations durant 15 min après que les protéines sont dissoutes.

Retirer le butyromètre du bain d'eau et, après avoir soigneusement agité, ajouter 1 ml d'alcool iso-amylque par l'ouverture étroite. Agiter immédiatement durant Au moins 3 s.

Ajouter de l'acide sulfurique par l'ouverture étroite jusqu'à ce que le niveau atteigne le trait repère 35 % de l'Echelle, Agiter le butyromètre Energiquement durant 10 s dès que la matière grasse est montée dans la chambre du butyromètre.

Placer le butyromètre dans le bain d'eau durant 5 min

Pendant les lectures, le butyromètre doit être tenu verticalement et l'œil doit être au niveau du point de lecture. la méthode de mesure est présentée dans la figure 11.



Figure11:mesure de la MG

VI.4.4Détermination de l'extrait sec total

La teneur totale en matière sèche est définie comme étant la fraction massique de substances, déterminée selon la méthode de référence (thermogravimétrie) pour la détermination de l'eau ou des solides totaux dans les aliments (NFV 04-207) (Edouard, 2008).pour sa détermination deux méthodes sont utilisées :

VI.4.4.1 méthode classique

Une prise d'essai de 5g est introduite dans une capsule dont le poids à vide est connu. La capsule est ensuite mise à l'étuve à 102°C pendant 1h au terme desquelles elle est refroidie puis pesée à nouveau. la figure12 représente la méthode classique.



Figure 12 : méthode classique de la détermination de la matière sèche

(Poids capsule+ extrait sec) – poids capsule à vide

Le résultat est donné par la formule suivante

$$= \frac{(\text{Poids capsule+ extrait sec}) - \text{poids capsule à vide}}{\text{Prise d'Essai}} \times 100$$

VI.4.4.2 méthode rapide

L'extrait sec est déterminé à l'aide d'un dessiccateur de marque SARTORIUS MA100C. Le dessiccateur halogène permet de déterminer l'humidité de manière fiable et rapide par thermogravimétrie : l'échantillon est pesé et chauffé par un élément chauffant infrarouge (lampe halogène). La perte de poids est enregistrée en continu et la dessiccation s'arrête dès qu'un critère défini est atteint. La teneur en humidité est calculée automatiquement à partir de la perte de poids.

Contrairement à l'étuve traditionnelle dans laquelle l'échantillon est chauffé par convection et durant une longue période, l'échantillon soumis au dessiccateur halogène absorbe la radiation infrarouge (radiation thermique) de la lampe halogène et, de ce fait, monte très rapidement en température.

Placer le panneau d'échantillon et tare.

Mettre 2g de fromage et cliquer sur START

Après quelque seconde le résultat est affiché. la figure 13 représente la méthode moderne.



Figure 13 : la méthode rapide de la détermination de la matière sèche

VI.4.5 Détermination de la teneur en protéines

La teneur en protéines totales d'un bioproduit peut être déterminée par la méthode de Kjeldahl. Cette méthode est applicable à tout type de milieu :

- des aliments (solides, liquides)
- des ingrédients (extraits liquides, pâteux, poudres)
- des matières premières végétales et animales (céréales, insectes)...

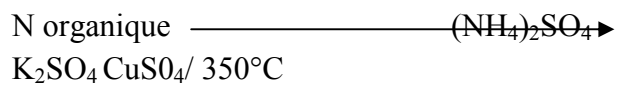
Les composés organiques contenant de l'azote (protéines et acides nucléiques dans certaines matrices) sont décomposés à chaud, sous l'action d'acide sulfurique et d'un catalyseur selon JORA N° 75.

Ce catalyseur contient du sulfate de potassium (K_2SO_4), qui permet d'augmenter la température d'ébullition de l'acide sulfurique, et du sulfate de cuivre ($CuSO_4$) qui agit comme catalyseur de la réaction.

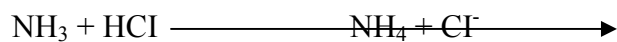
L'azote va donner quantitativement du sulfate d'ammonium : c'est l'étape de minéralisation. L'ammoniac est ensuite déplacé de son sel par la soude, distillé par entraînement à la vapeur d'eau et recueilli dans une quantité connue d'acide chlorhydrique en excès. C'est l'étape de distillation.

La quantité d'acide chlorhydrique n'ayant pas réagi est dosée en retour par de la soude. C'est l'étape de dosage.

Minéralisation



Distillation



... et HCl en excès

Dosage



Deux échantillons seront préparés :

- un échantillon contenant le bioproduit, liquide ou préalablement broyé.
- un échantillon ne contenant pas le bioproduit, ce sera le témoin.

Le calcul suivant sera ensuite appliqué, en considérant un facteur de conversion de 6,25 (16% d'azote en moyenne dans les protéines) :

Pour une masse donnée de bioproduit:

$$m_p = m_N * 6.25$$

$$m_N = n_N * M_N$$

$$n_N = n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NH}_3} = n_{\text{HCl qui a réagi}}$$

$$n_{\text{HCl qui a réagi}} = n_{\text{HCl total}} - n_{\text{HCl excès}}$$

La figure 14 présente l'appareil utilisée pour la détermination de taux de protéines



Figure14 :Détermination de taux de protéines

VI.4.4.6Détermination de la teneur en Glucide

La teneur en glucide est déterminée par la méthode de Bertrand :(Bertrand, 1988)

C'est une méthode réductimérique, cuprimétrique basée sur les propriétés réductrices des oses vis-à-vis des ions Cu_2a de la liqueur de Fehling en milieu basique et à l'ébullition.

Ce n'est par une méthode spécifique des glucides réducteurs, d'autres substances peuvent réduire la liqueur et fausser le dosage.

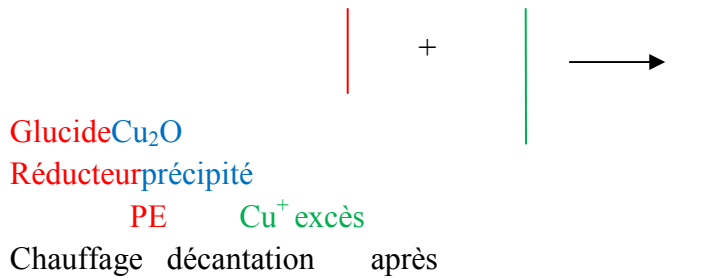
C'est un dosage indirect en plusieurs étapes successives.

1er temps : réduction de la liqueur de Fehling et oxydation du glucide

On fait réagir sur une prise d'essai de solution de glucide, un excès de liqueur de Fehling en milieu basique et à l'ébullition.

Cette réaction d'un réducteur est complexe, non stœchiométrique (les proportions de produits réagissant dépendent des conditions opératoires).

- Température : ébullition
- Durée de l'ébullition : 3 min
- Volume mis en réaction : $3 \times 20 = 60$ ml
- Quantité de glucide comprise entre 2 limites
- Nature du glucide
- Alcalinité du milieu



Comme on ne connaît pas le nombre de moles réagissant pour faire le calcul, on se sert de tables donnant la correspondance entre la masse de Cu formé et la masse de lucide réagissant. Cette table a été établie dans certaines conditions expérimentales qu'il faut respecter rigoureusement pour le dosage.

Il existe des tables pour chaque glucide réducteur.

2ème temps: isolement et lavage du précipité de Cu₂O

Le précipité de Cu₂O est isolé et lavé en vue de le doser.

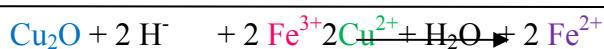
Il est isolé par filtration et lavé pour éliminer tout excès de liqueur de Fehling en particulier le tartrate qui fausse le dosage manganométrique final

Au cours des lavages le Cu₂O ne doit pas être au contact avec l'O₂, de l'air : donc on ne doit pas le laisser à sec et on le lave avec l'eau distillée bouillie (bouillante ou refroidie à l'abri de l'air) pour chasser l'O₂.

3ème temps : Oxydation quantitative de tout le Cu₂O formé par un excès de

Sulfate de Fe³⁺ en milieu acide

La réaction d'oxydo-réduction (oxydant : Fe³⁺ et réducteur Cu₂O) se fait à froid.



Remarque: bien oxyder quantitativement, ne pas perdre de Cu₂O ni Fe₂₊ formé.

VI.5.2 Germes recherchés

VI.5.2.1 Recherches des Coliformes totaux

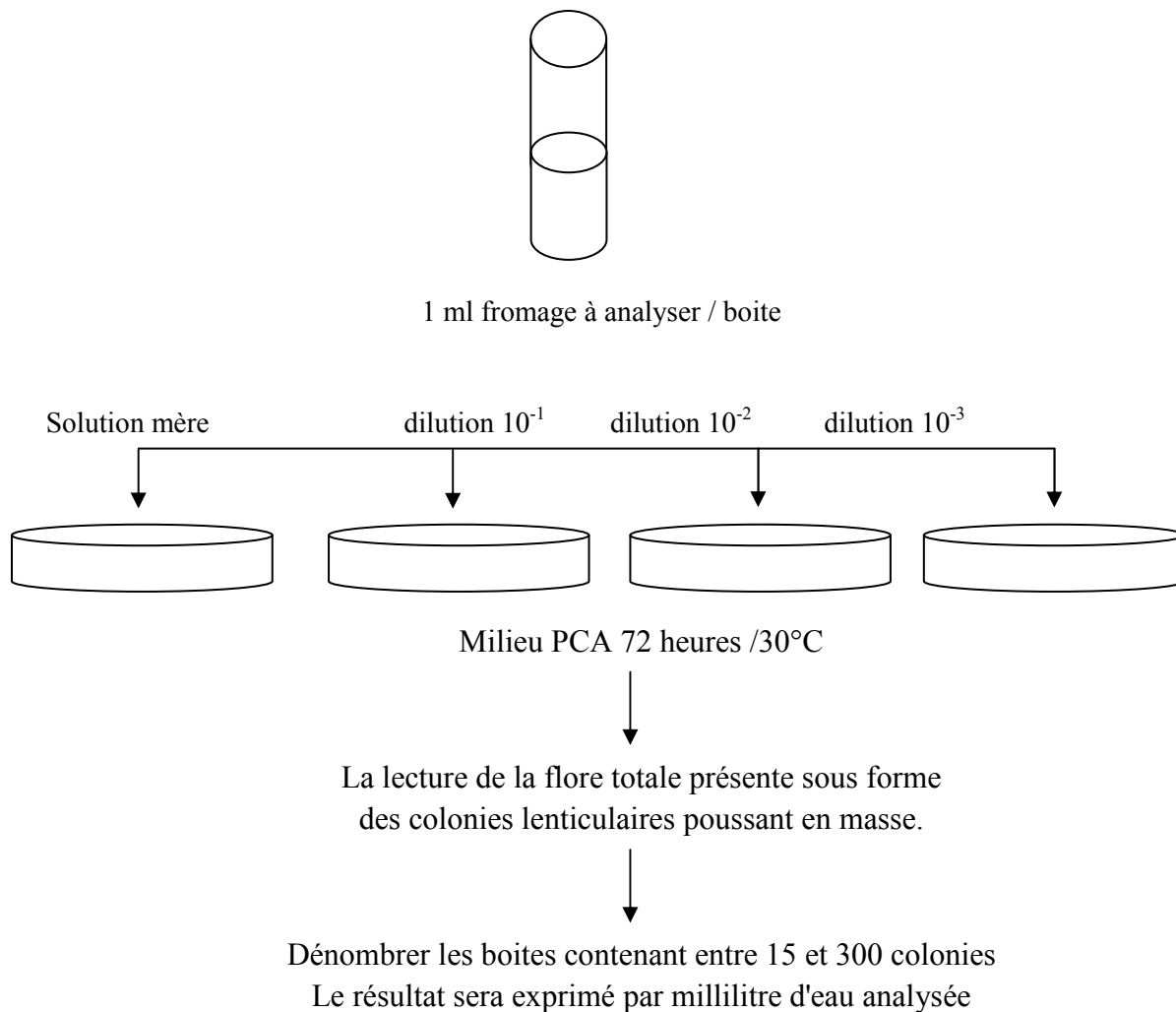


Figure15 : Recherche et dénombrement des germes totaux

VI.5.2.2 Recherches des Coliformes fécaux

Prendre une autre boîte de Pétri stérile. À l'aide d'une nouvelle pipette stérile, transférer dans la boîte 1 ml de la première dilution décimale de la suspension mère.

Recommencer ces opérations avec les dilutions suivantes, à l'aide d'une nouvelle pipette stérile, pour chaque dilution décimale.

Couler dans chaque boîte de Pétri, environ 15 ml du milieu VRBL (Cristal violet et au rouge neutre).

Laisser le mélange se solidifier en posant les boîtes de Pétri sur une surface fraîche et horizontale.

L'incubation des boîtes est faite à 37°C/24h. (Guiraud, 2003)

VI.5.2.3 Recherches des Streptocoques groupe D

Ensemencement dans la masse d'un milieu de culture sélectif défini, coulé dans des boîtes de Pétri avec une quantité déterminée de la suspension mère. Préparation d'autres boîtes dans les mêmes conditions, en utilisant des dilutions décimales de la suspension mère.

Incubation des boîtes en aérobiose à 37°C pendant 48 h. (Guiraud, 2003)

VI.5.2.4 Recherches des Spores de clostridium gazogènes (SAG)

Spores de Clostridie capable de germer, de se développer et de produire du gaz par fermentation du lactate.

Ensemencer les 3 tubes de milieu liquide avec l'échantillon et des séries de dilutions décimales de l'échantillon.

Les tubes de milieu ensemencés et recouverts du tampon de paraffine sont ensuite plongés dans un bain thermostaté à 75°C ± 1 °C. Le niveau de la paraffine dans les tubes doit être à au moins 1,5 cm au-dessous de la surface de l'eau. Le temps de chauffage effectif à cette température est de 15 min, il est vérifié à l'aide d'un thermomètre plongeant dans un tube témoin contenant 10 ml d'eau. Le volume et la capacité de chauffage du bain-marie doivent être suffisants pour que le temps de montée à 75°C n'excède pas lui-même 10 mn et soit le même pour tous les tubes. Les tubes sont ensuite refroidis immédiatement à une température inférieure ou égale à celle d'incubation (37°C).

Entre le moment où les tubes ont été ensemencés et celui où ils sont mis au bain-marie à 75°C, le temps ne doit pas excéder 15 min.

Incubation des tubes à 37°C pendant 6 jours.

VI.5.2.5 Recherches des Staphylococcus aureus

Distribuer 1 ml de la phase aqueuse à la surface de la gélose Baird Parker d'une boîte de Pétri de 140 mm, ou de 3 boîtes de Pétri de 90 mm à 100 mm sous forme de 3 fractions sensiblement égales, puis étaler sans tarder à l'aide d'un étaleur en verre stérile. Laisser imprégner pendant 15 minutes à température ambiante. Mettre à incuber à 37°C pendant 24h et 48 heures. (BS EN ISO 6888-1: 1999)

VI.5.2.6 Recherches des Salmonelles

La recherche de salmonella a été réalisée selon la méthode de référence indiquée dans le JORA N°42(2005). la recherche s'effectue en trois étapes :

Pré-enrichissement

Sur l'eau peptonée par prélèvement de 25 g du fromage dans 225 ml d'eau peptonée. Une agitation est effectuée pour avoir une suspension, qui est ensuite transposée dans un flacon stérile qu'on incube à 37°C pendant 18 heures.

Enrichissement

Est effectué dans le bouillon SFB (Sélénite-F Broth), il est fait à partir de milieu de pré-enrichissement. Les tubesensemencés sont mélangés puis incubés à 37°C de 16 à 18h.

Isolement

Est réalisé en prélevant une goutte du milieu d'enrichissement avec l'anse de platine que l'on ensemence en stries sur milieu sélectif (gélose S-S). Les cultures sont incubées à 37°C pendant 24h. Les salmonelles se développent sous forme de colonies vertes ou bleutées avec ou sans centre noir.

Levures et moisissures :

Des boîtes de Pétri préparées en utilisant le milieu de culture YGC défini sontensemencées Une quantité spécifique des dilutions décimales de l'échantillon ou de la suspension mère Les boîtes sont ensuite incubées en aérobioses à 25° C ± 1° C pendant cinq (5) jours. (Eck et Gillis, 1998).

VI.5.2.7 Recherches des Listeria monocytogenes

Enrichissement primaire

Prise d'essai de 25 gr de fromage dans le milieu sélectif Fraser au demi. Incubation à 30° C pendant 18 à 24 h

Enrichissement secondaire et isolement primaire

Après la période d'incubation du milieu procéder : d'une part, à l'enrichissement secondaire dans du bouillon Fraser en tubes à raison de 0,1 ml de la solution obtenue précédemment, à incuber à 37°C pendant 24h,

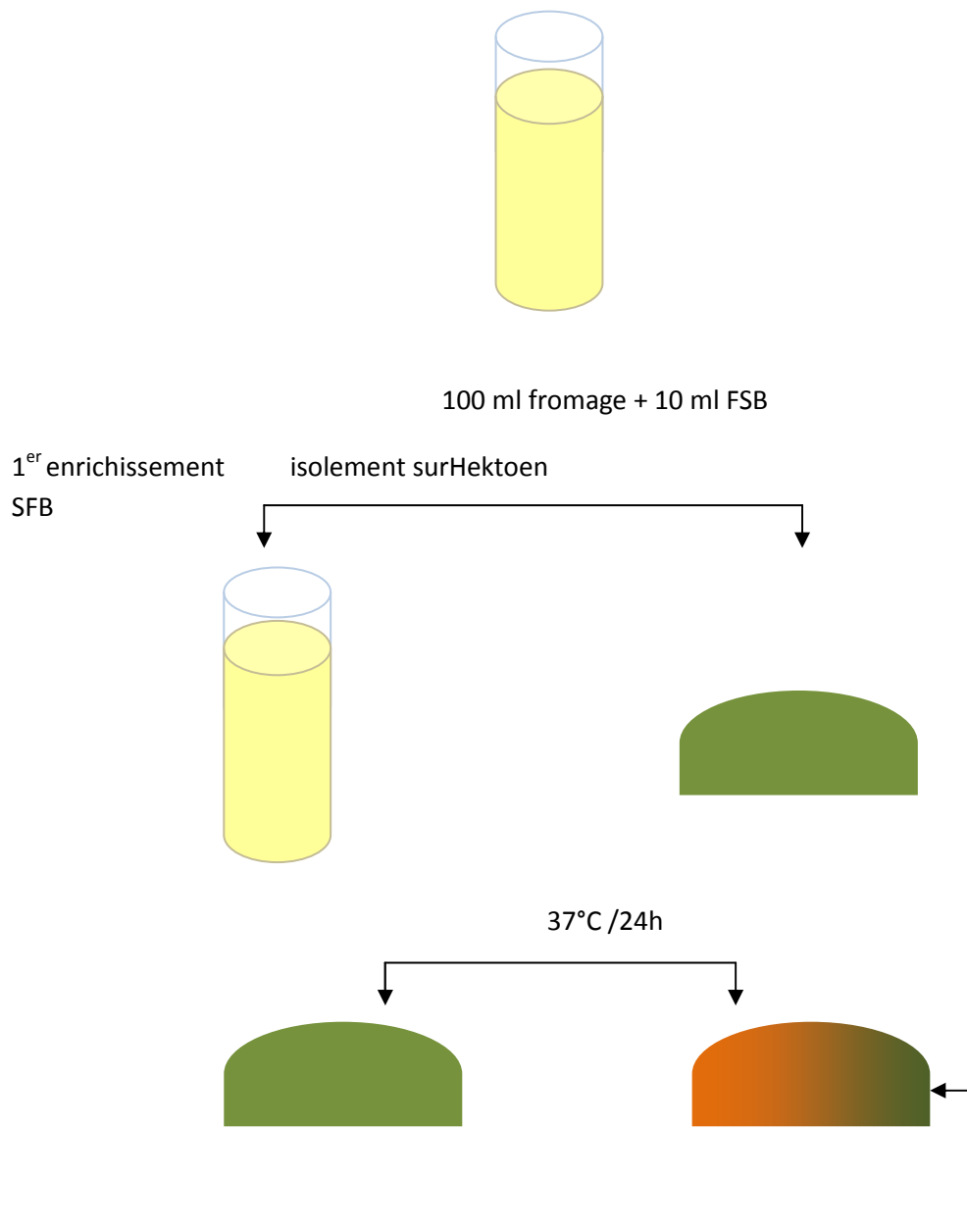
Et d'autre part, à l'isolement primaire par stries sur une plaque de gélose Oxford ou Palcam. L'incubation se fera à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Confirmation

Après la période d'incubation des milieux procéder :

D'une part, à l'isolement secondaire par stries sur une plaque de gélose Oxford ou Palcam, à partir du bouillon d'enrichissement secondaire. L'incubation se fera à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Et d'autre part, à la lecture des plaques de gélose Oxford ou Palcam. Observer les colonies caractéristiques, et repiquer trois à cinq d'entre elles sur milieu TSYEA en vue d'une purification. L'incubation des plaques de gélose TSYEA se fera à 37°C pendant 24 à 48 heures.



Teste de conformation sur TSI

Figure 16 : recherche et dénombrements des Salmonelle

VI.5.2.8 Recherches des Levures et moisissures

Des boîtes de Pétri préparées en utilisant le milieu de culture YGC défini sontensemencées Une quantité spécifique des dilutions décimales de l'Echantillon ou de la suspension mère

Les boîtes sont ensuite incubées en aérobioses $\pm 25^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$ pendant cinq (5) jours

VII. RESULTATS ET DISCUSSIONS :

VII.1 Résultats des caractéristiques organoleptiques, physicochimiques, nutritionnelles et microbiologiques:

VII.1.1 Caractéristiques organoleptiques selon ISO22935-2 :

Tableau 04 : caractéristiques organoleptiques du j'ben

Détermination	résultats	Méthodes
Aspect	Pate mole granuleuse	ISO 22935-2
Couleur	blanche	ISO 22935-2
Odeur	Caractéristique du fromage frais	ISO 22935-2

Ce jben est d'une pate mole granuleuse, couleur blanche, et une odeur caractéristique du fromage frais est de bonne qualité organoleptique selon ISO 22935-2

VII.1.2 Les analyses physico-chimiques

Résultats des analyses physico-chimiques des 8 échantillons de « j'ben »

Les valeurs du pH, de l'humidité et de l'extrait sec des huit échantillons de « j'ben » sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 05 : résultats des analyses physico-chimique des échantillons

échantillons	PH	Matière grasse %	Extrait Sec total %	Humidité %
E1	5.522	13.5	30.01	69.99
E2	5.699	16	35.22	64.78
E3	5.239	17	32.06	67.94
E4	5.755	19.5	28.22	71.78
E5	5.311	19.5	33.35	66.65

E6	4.745	12.5	29.09	70.91
E7	5.260	15.5	37.78	62.22
E8	5.030	20	26.42	73.58

Le pH des quarts échantillons est compris entre 4.74 et 5.75. Ces valeurs sont proches de celle fixée par FAO n°A-6 1990.

Ces résultats sont inférieures de celles de M^{me}Boufeldja (2017), pour des j'benfabriqué dans la région de Naàma, et de celles de fromage traditionnel sénégalais trouvés par M^fABAKAR alors qu'elles sont supérieures à des pH trouvés par M^f KHOUALDI (2017).

Les valeurs de pH diffèrent d'un produit à l'autre, même si parfois, ils sont de la même région, ceci pour plusieurs causes comme : la méthode et la période de préparation du j'ben, le type de lait utilisé, ou alors le type d'alimentation donnée aux animaux (Ouahghiri., 2009).

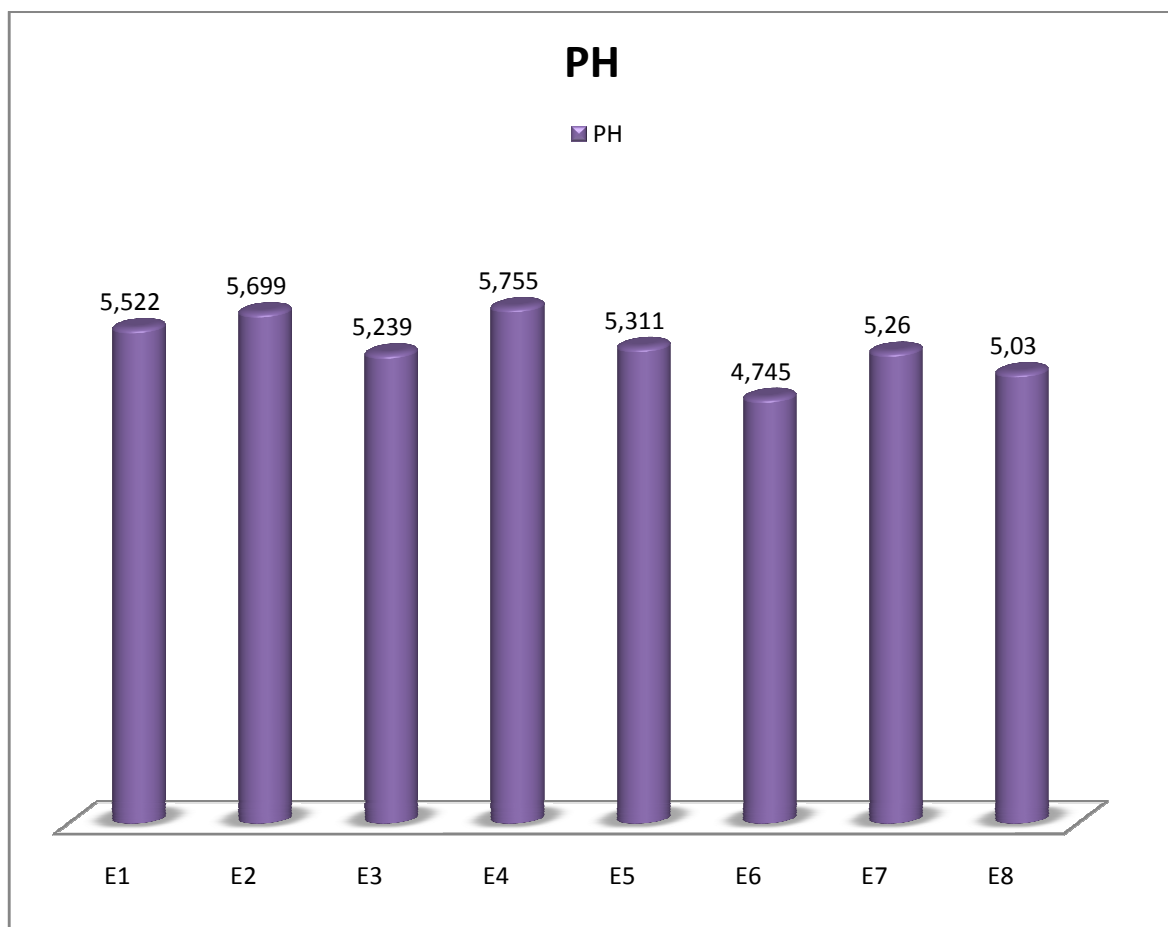


Figure 17: Résultats de mesure des pH

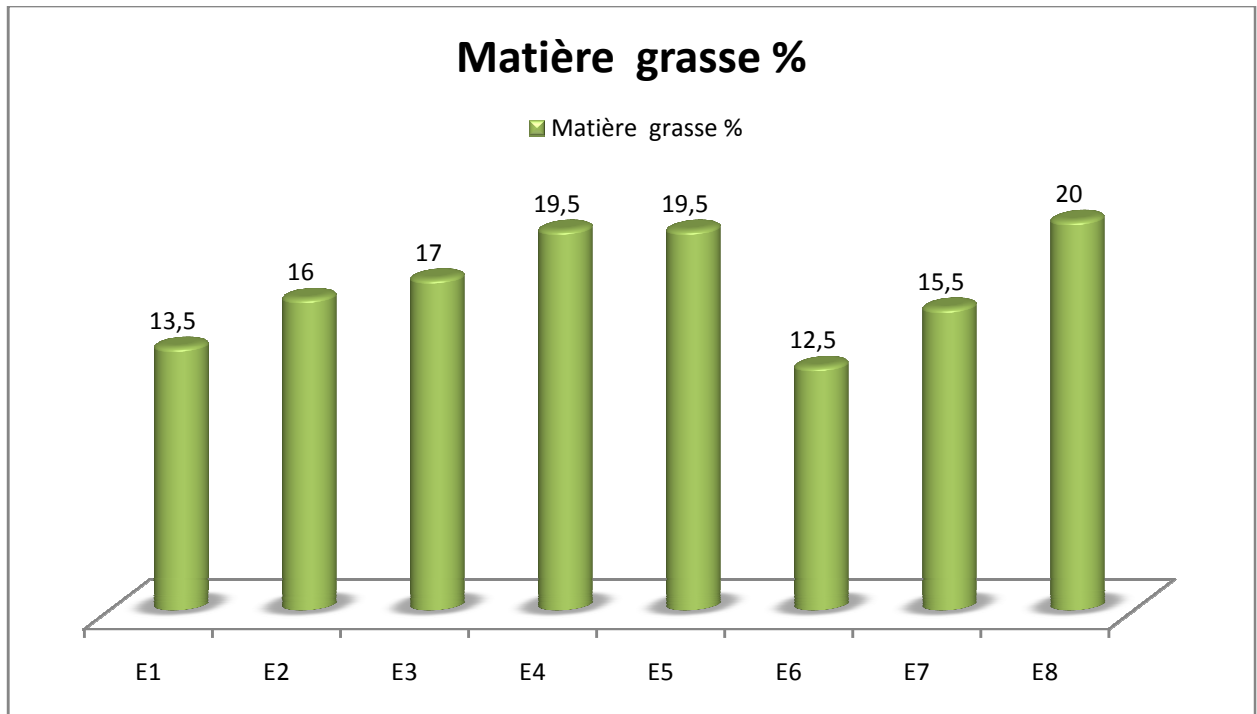


Figure 18 :résultat de mesure de la matière grasse

Les taux de la MG des échantillons varient entre 12.5% et 20 %, ces résultats sont conformes à la norme FAO n°A-6 1990. Et proches de celles trouvés par M^rABAKAR du fromage sénégalais (2012) et supérieur de celles trouvées par M^rKHOUALDI (2017)

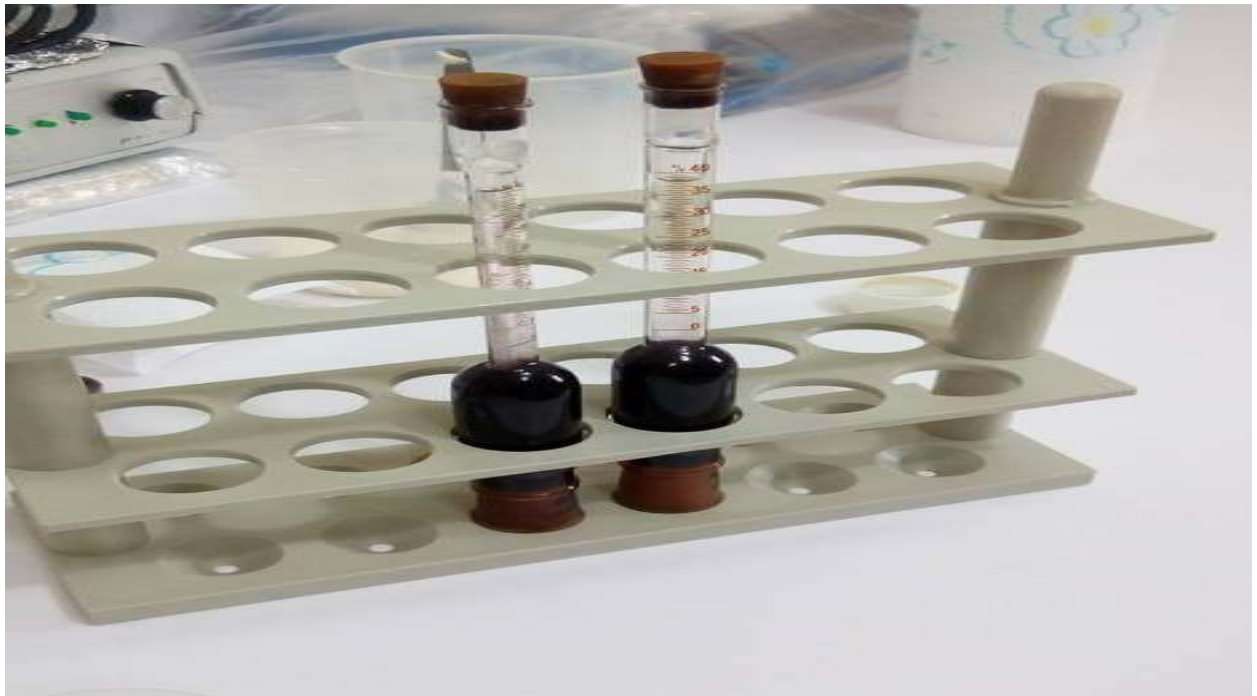


Figure 19 :Resultats de Matière grasse

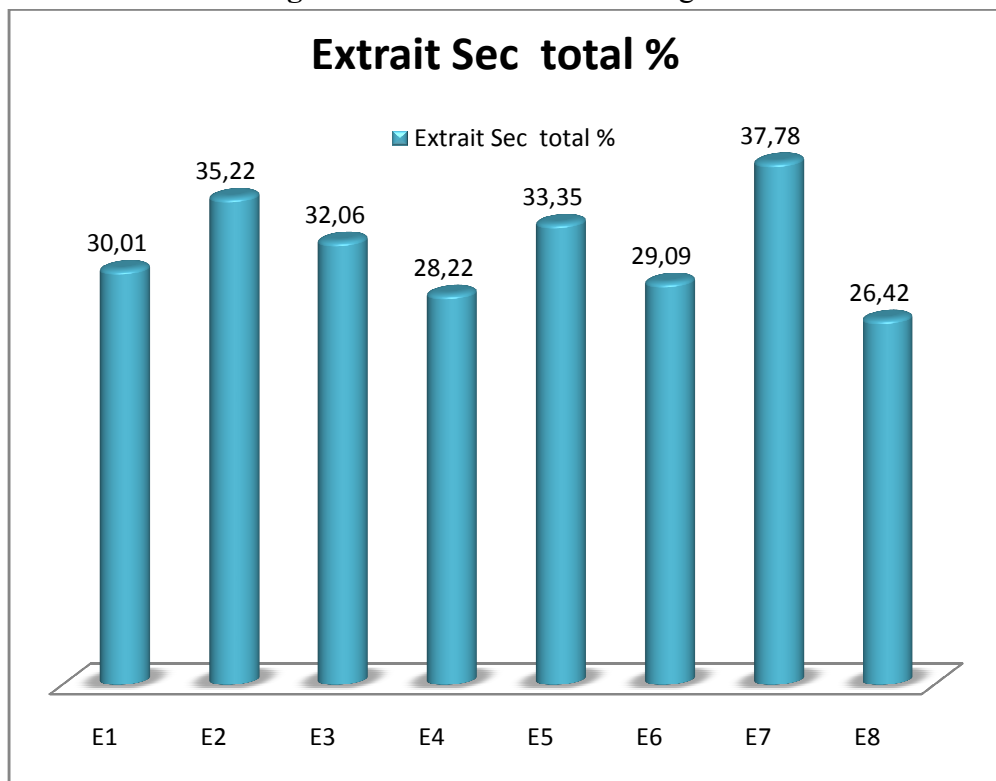


Figure 20: résultat de mesure de l'extrait sec

Les taux d'extrait sec total (E.S.T.) des échantillons de « j'ben » varient entre 26.42% et 33.35%, ces résultats sont conformes à la norme FAO n°A-6 1990. si en compare ces résultats avec les résultats trouvées par ABAKAR (2012) on trouve qu'elles sont proche (entre 29.08 et 30.77). la figure 21 représenté le résultat de la EST.



Figure 21 :Résultat de la matière seche

VII.1.3Analyses microbiologiques

Les résultats des analyses microbiologiques des 10 échantillons de j'ben analysés exprimés en UFC /g pour les germes pathogènes recherchés sont représentés dans le tableau 06 :

Tableau 06: Résultat de différentes microflores dans notre échantillon

Flores	Résultats
Coliformes totaux ufc/g	3.33×10^3
Coliformes fécaux ufc/g	1.21×10^3
Streptocoque groupe D /g	+
Spore aérobie gazogène (Npp/g)	07
Levure, moisissure	2.3×10^3
Salmonelle /25g	Absence
Staphylocoque aureus	Absence
Listeria monocytogenes /25g	Absence

Flore totale

Le j'ben prélevé présente 3.33×10^3 ufc/g de la flore totale. Ce seuil d'altération en flore totale dépasse la norme fixée par l'unité de production BEL 0 UFC /g.

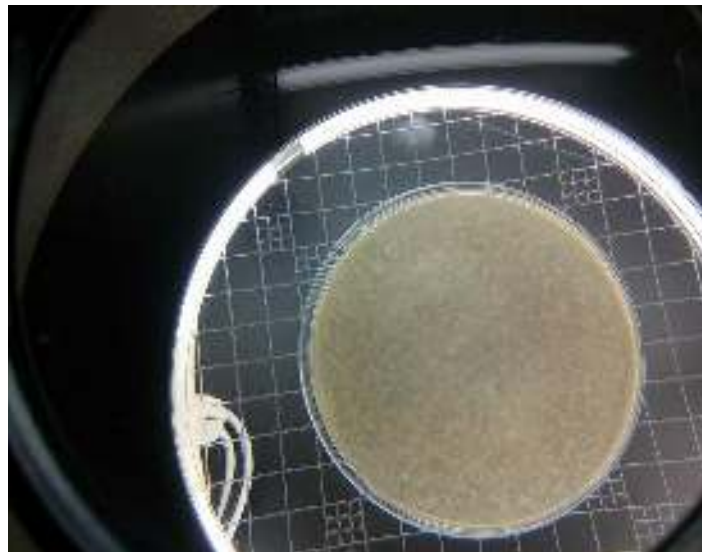


Figure 22:Résultat de recherche de la flore totale

La présence de flore totale de j'ben est expliquées par la charge microbienne desMatières premières, et la manque de respect des bonnes pratiques de la production(AMHOURI ,1998).

Coliformes fécaux

Les échantillons sont très chargés en coliformes fécaux 3.33×10^3 ufc /g ses reultats est superieur à la norme fixé par JORAN°35 2017 .ceci est un indicateur de la contamination d'origine fécale qui permet de juger l'état hygiénique du produit.

Ces résultats sont proches par apport à ceux trouvées par (ABAKAR , 2012).Le résultat des coliformes fecaux présenté par la figure 23.



Figure 23 :Résultat de recherche de coliformes fécaux

Levures et moisissures

La flore fongique est de 2.3×10^3 ufc/gces valeurs sont plus élevées par rapport aux résultats fixés par l'industrie de GROUPE BEL .et reportés par ABAKAR (2012), où J'ben possède des charges inférieure à 10.

Les principales sources de contamination en levures proviennent de la saumure, qui à elle seule peut fournir jusqu'à 103 ufc/g de levures (Viljoen et al., 2003), et des locaux de fabrication et d'affinage (air, sols, murs, étagères, équipement et saumure) (Baroiller&Schmidt, 1990 ; Fleet, 1990 ; Viljoen et al., 2003).

Certaines levures participent également à la dégradation des lipides au cours de l'affinage.

Staphylococcus aureus, Salmonelle, Streptococcus aureus

On remarque l'absence de ces germes dans tous les échantillons. Ce résultat répond à la norme fixée par JORA N°39 en 2017. Ces résultats présentés par la figure 24.



Figure 24 : résultats de la recherche des staphylococcus aureus et streptococcus aureus

Spoires aérobies gazogène

Les résultats montrent la présence des SAG dans tous les échantillons. Ce résultat est non conforme à la norme de Groupe Bel Algérie.

Streptocoque groupe D

Les résultats montrent la présence de SD en nombre élevé .Selon (WAES, 1973), la présence des streptocoques en nombre relativement élevé, témoigne d'une prolifération bactérienne indésirable dans le lait cru destinée à la fabrication de fromage et fait présumer une qualité douteuse. Ces résultats présentés par la figure 25.



Figure 25 : résultats de la recherche des streptocoques groupe D

VII.1.4 Valeur nutritionnelle pour 100g de produit

Les résultats de ces analyses sont représentés dans le tableau 07 :

Tableau 07 : résultat de la détermination des valeurs énergétiques

Détermination	Résultats
Glucides	1g
Protéines	11.80
Lipides	20g
Valeur énergétique	231.2 Kcal soit 966.41 Kjoul

La teneur en Protéine est de 10,80% .Cette valeur est légèrement en dessous de l'intervalle donné par ABAKAR de (10,56-11,55%)

Glucides : la teneur en glucide est négligeable (1%), Le lactose a été entraîné lors de l'égouttage dans le lactosérum ou a été transformé par la flore lactique lors de caillage ou de l'affinage. L'acide lactique formé a une saveur rafraîchissante dans les fromages frais. Les acides volatils forment lors de la transformation du lactose par la microflore, tels que les acides acétiques, propénoïques, cétones Sont sapides et odorantes (Ramet, 1985) leur faible apport en glucides convient parfaitement aux personnes diabétiques.

VIII. Conclusion

Au cours de cette étude on a réalisé des analyses physico-chimiques sur 8 échantillons, et des analyses Microbiologiques pour connaître la qualité bactériologique 14 échantillons de j'ben de la région de « HammameMellouene ».

Les résultats d'analyse physico-chimiques du j'ben des paramètres,, pH, Matière grasse, Humidité, EST et avec des moyennes respectives (5.19 - 16.69 -68.48 - 31.52), et de valeur énergétique de 966.41 Kjoul montrent que ce j'ben est de bonne qualité selon

L'analyse microbiologique a porté sur 8groupes microbiens :

Parmi les groupes indicateurs d'hygiène (coliformes totaux et coliformes fécaux),et certains groupes potentiellement pathogènes (Staphylococcus aureus, salmonelles, listeriamonocytogenès,streptococcus de groupe D , Spores aérobies gazogènes).

Les niveaux de contamination ont été interprétés sur la base des critères microbiologiques précisées JORA et l'unité de groupe BEL (groupe la vache qui rit).

Le dénombrement des coliformes totaux et fécaux permet de souligner contamination des échantillons analysés avec des moyennes respectives de 1.21×10^3 ufc /g et 3.33×10^3 ufc/g.et une charge importante de streptocoque groupe D et de Spores aérobies gazogènes.

Par ailleurs, on relève l'absence de *Staphylococcus aureus* et salmonelles et les *listeria monocytogenès* dans tous les échantillons analysés.

La contamination de j'ben peut être due à la contamination de la matière première (le lait) ou au cours de la fabrication (le mal nettoyage de matériel utilisé, la mal préparation....).

La Qualité microbiologique de ce j'ben est non satisfaisante donc sa consommation est déconseillée

Nous recommandons l'arrêt de commercialisation de ce j'benjusqu'à l'amélioration des procédés de fabrication par le respect d'hygiène.

IX. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

Abakar M 2012, Essai de fabrication d'un fromage frais traditionnel sénégalais, à partir du lait de vache, coagulé par la papaïne naturelle Mémoire de Master en Produits d'origine animale Université cheikh antadiop de Dakar.

Amhour, F., Said B., Hamama, A. et Zahar M. (1998). Qualité microbiologique.

Awad H, 2005. Attitudes toward Affirmative Action: A Comparison of Color-Blind Versus Modern Racist Attitudes.

Belbeldi A. 2013. Mémoire de Magister en Science Alimentaires .Contribution à la caractérisation du fromage Bouhezza : Contenu.

Benderouich B. 2009. La Kemaria: un produit du terroir à valoriser. Mémoire.

Benderouich Bahia 2009. La kémaria: un produit du terroir à valoriser. Mémoire diplôme Magister en Agronomie Saharienne Universite kasdimerbah – Ouargla

Boufeldja Besma 2017. Mémoire diplôme Master en biologie. université Abou bekerbelkaid tlemcen. Algerie

Bouvet. A. 2011 Centre National de Référence des Streptocoques, Hôtel Dieu, Université Paris VI

BS EN ISO 6888-1 :1999 fromage. dénombrement de staphylococcus aureus

Centre d'enseignement laitier par correspondance. - les pâtes pressées cuites.

CENTRE D'ENSEIGNEMENT LAITIER PAR CORRESPONDANCE. - Les pâtes pressées cuites.

Centre d'enseignement laitier par correspondance.- lexique.

CODEX STANDARD 221-2001

Daviau et al., 2000. Place de la matière azotée dans le mécanisme de la coagulation précurseur du lait)

Daviau, C, et al . 2000. Rennet coagulation of skimmilk and curddrainage : effect of pH, casein concentration, ionic strength and heat treatment. Lait, 80: 397-415. de lait et ses dérivés. Chapitre 6. p.349-415.

Debbakh, Hamada 2014. Synthèse bibliographique sur la microflore du fromage Mémoire diplôme Licence Biologie Université kasdimerbah - Ouargla

Eck A., Gillis J.C., 1997. Le Fromage, De la science à l'assurance-qualité ; 3e éd-Paris, 24p-60p-127p-251p

Ecole Nationale d'Industrie Laitière et des Industries Agro-Alimentaires. Surgères: 99-2000. 67p.

Ecole nationale d'industrie laitière et des industries agro-alimentaires. surgères:99-2000. 105p.

Ecole Nationale d'Industrie Laitière et des Industries Agro-Alimentaires. Surgères: 99-2000. 67p.

Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments, decembre2011 institut pasteur

Fiche de renseignement du conseil des viandes du canada au sujet de *la listeria monocytogenes* institut pasteur.

Fox, P.F. (1993). Biochemistry of cheese ripening, in Cheese: Chemistry, Physics and

Gret ,Transformer les produits laitiers frais à la ferme Ed Paris .Educagri ,15p

Harrati ,E 1974. recherché sur le lben et le klilaalgeriens.thèse de doctorat de spécialité,U.E.R ,sience de la vie, universite de Caen.France.

Harrati. E 2014 Laboratoire de Microbiologie - Institut National Agronomique, Alger.

Humme1972 .Effect of sodium chloride and pH on the rennet coagulation and gel firmness.

Hurtaud, C., S .Buchin ,B . Martin,I, Verdier-Metz,J .L. Peyraud, Y. Noell.(2001).La

ILBOUDO 1, A. SAVADOGO1, M.G. SEYDI 2 et A.S. TRAORE, 2012). (Place de la matière azotée dans le mécanisme de la coagulation présure du lait).

ISO 3433 : 2008 fromage methode de Determination de la matière grasse du fromage.

JORA N°70 lait et produits laitiers .methode de mesure de pH .

JORA N°75 lait et produits laitires. la méthode de Kjeldahl.

KhoualdiGhania 2017. Caractérisation du fromage traditionnel algérien« Medeghissa Mémoire diplôme Magister en Biologie .Université des Frères Mentouri Constantine 1.

KhoualdiGhania 2017.Caractérisation du fromage traditionnel algérien « Medeghissa ».diplôme Magister Biotechnologie et Génie des industries Alimentaires université de Constantine 1.

lait cru: Cas de la région d'Errachidia. Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc) 18 (1).

Lawrence C, et al. (1984) UV-induced reversion of his4 frameshift mutations in rad6, rev1, and rev3 mutants of yeast. Mol Gen Genet 195(3):487-90.

Lawrence, R.C., L.K. Creamer, and J. Gilles. (1984) Texture Development During Cheese Ripening.

lipidique et vitamines. Mémoire de magister. Université Constantine.

Lopez et al 1998. Urban Air Pollution and Forests: Resources at Risk in the Mexico City Air Basin .

Lopez, R. G. ; Herrera, J., 1998. Milk production from pastures and cassava (Manihotesculenta) or sweet potato (Ipomoea batatas) integral forage plant supplementation. Cuban J. Agric. Sci., 32 (1): 29-32

Malika G 2013 La presse medicale. Volume 42, , Page 68-75.

Martin B, Coulon JB 1994 HAL, Facteurs de production du lait et caractéristiques des fromages. I. Influence des facteurs de production sur l'aptitude à la coagulation des laits de troupeaux) 62P

Mennane,Z. et coll. (2007) Microbial Characteristics of Klila and Jben Traditional Moroccan Cheese from Raw Cow's Milk. Casablanca : IDOSI, p 2

Fox .p, 2011.Microbiology, Ed. 2 éd. New York:., pp 389-438.

Mietton B, Gaucheron F, Salaun F. 2004.Minéraux et transformations fromagères. In Minéraux et Produits Laitiers,GAUCHERON F (ed). Lavoisier: Paris;471-563.

Mocquotet al 1980 .Metabolism and Respiration: The Biochemistry of Plants London

NFV 04-207 fromage methode de detrmination de l'extrait sec totale

Nouani, et al (2009). Extracellular protease from Mucorpusillus: purification and characterization.International Journal of Dairy Technology, 62(1), 112-117.:

Okigboet et al .vanced Dairy Chemistry: Volume 1: Proteins, Parts A&B ; New York .

Pires et al. 1999.Rennet coagulation of casein micelles andheated casein micelles: action of Ca²⁺ andpH. Food Hydrocolloids, 13: 235-238.

Règlement CE2037 /2005 de la commission européenne critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires

Règlement CE2037 /2005 de la commission européenne critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires.

Remeufet al 1991 AdIndicators of Milk and Beef Quality the Netherlands

Risques liés à la présence de moisissures et levures dans les eaux conditionnées aout 2009 afssa (agence francaise de securite sanitaire des aliments.

S. Abou- Ghorrah,A. Hadal et F. Habeba ,2010 L'effet des Techniques de traitement sur la charge bactériennedu fromage blanc doux compressé. Université de Damas, Syrie.

Salle B, Les produits laitiers, ACADÉMIE NATIONALE DE MÉDECINE .Paris 2017. 10p

Gelais. S:LA FICTION À TRAVERS L'INTERTEXTE : POUR UNE

St-Gelais, D. Patrik, T.C., Géatan, B. Roger, C. et Roger, D.(2000). Fromage technologie

Systématique microbienne (J-Noël Joffin) page 1 /2 Texte de conférence pour le centenaire de l'Institut Pasteur Le 4 septembre 2000

Techniques de mesure dans les essais zootechniques.

THÉORIE DE LA TRANSFICTIONNALITÉ.

Viljoen, et al (2003). Seasonal diversity of yeasts associated white-surface mould-ripened cheeses. Food Research International 36, 275-283.

Visser et al 1980 ,Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk 2 edB.A.LAW.London 10p

Walstr P., Some comments on the isolation of fat globule membrane material. J. DairyRes., 1985, 52, 309–312.

Y Graet, G Brulé 1993. Les équilibres minéraux du lait : influence du pH et de la force ionique

Zalegh Asma ,2017 Caractérisation des bactéries lactiques isolées du « jben » traditionnels préparé par des coagulants d'origine animale « Hakka ».Mémoire diplôme Master en Biologie. Université ABOU BEKR BELKAID TLEMEN. Algérie, 2p

ŻbikowskaA 2010.FORMATION AND PROPERTIES OF TRANS FATTY ACIDS

Zbikowska et al 2004 .Host Manipulations by Parasites and Viruses U.S.A .

Anonyme 01:[http://fr.wikipedia.org/wiki/Listeria monocytogenes](http://fr.wikipedia.org/wiki/Listeria_monocytogenes)

Anonyme 02:[http://fr.wikipedia.org/wiki/staphylococcus aureus](http://fr.wikipedia.org/wiki/staphylococcus_aureus)

Anonyme 03:[http://fr.wikipedia.org/wiki/Escherichia coli](http://fr.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli)

Anonyme 04: fromages-xavier.com

X. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : caractéristiques des coagulums et des fromages en fonction du mode.

Tableau 02 : caractéristiques de croissance de *listeria monocytogenes*.

Tableau 03 : caractéristiques de survie de croissance et de *toxinogène* de *staphylococcus*.

Tableau 04 : caractéristiques organoleptique du j'ben.

Tableau 05 : résultats des analyses physico-chimique des échantillons.

Tableau 06 : résultats des différents microflores dans notre échantillon.

Tableau 07 : résultats des valeurs énergétiques.

XI. ABREVIATIONS

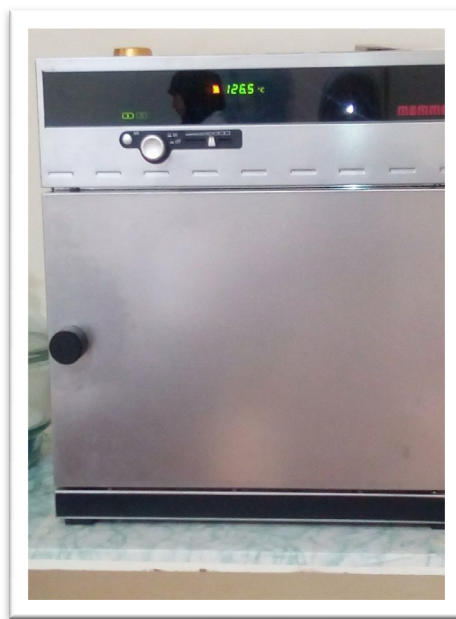
CE	comité européen
PH	potentiel hydrogène
G	Gramme
h	Heure
min	Minute
ml	Millilitre
°C	degré Celsius
AFSSA	agence française de sécurité sanitaire
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
E	Echantillon
MG	Matière grasse
MST	Matière sèche total
UFC	Unité
µm	Micromètre
Opt	Optimal
Max	Maximal
Aw	activité de l'eau
NaCl	chlorure de sodium
ISO	Organisation internationale de normalisation
PCA	Plate Count Agar
BEA	gélose Bile-Esculine
RCM	Reinforced Clostridial Medium
VF	Viande de foie
YGC	Yeast - Glucose - Chloramphénicol
VRBL	Cristal violet et au rouge neutre
FT	La flore total
SD	Streptocoque groupe D
SAG	Spores aerobigazogene
T°	Temperature
Col.t	Coliforme totaux
Col.f	Coliforme fécaux
ESD	Extrait sec dégraissé
MST	Matière sèche total
RM	Rouge de méthyle

XII. LISTE DES FIGURES

- **Figure 01** : J'BEN DE HAMMAME MELOUENE.
- **Figure 02** : *listeriamonocytogenes*
- **Figure 03**: *Staphylococcus aureus*.
- **Figure 04** : *Escherichia coli*.
- **Figure 05** : *Bacillus*.
- **Figure 06** : *Streptococcus* .
- **Figure 07** : Carte representative de la region d'etude Hammamemellouene.
- **Figure 08** : Les analyses microbiologiques et physicochimiques .
- **Figure 09** : Les différentes étapes de fabrication de j'ben
- **Figure 10** : Mesure de pH par le pH metre.
- **Figure 11** : Mesure de la matière grasse.
- **Figure 12** : Méthode classique de détermination de la matière sèche.
- **Figure 13** : La méthode rapide de la détermination de la matière sèche.
- **Figure 14** : Détermination de taux de protéines.
- **Figure 15** : Recherche et dénombrement des germes totaux.
- **Figure 16** : Recherche et dénombrement des salmonelles.
- **Figure 17** : Résultats de mesure de pH.
- **Figure 18** : Résultats de mesure de Matière grasse.
- **Figure 19** : Résultats de matière grasse.
- **Figure 20** : Résultats de mesure l'extrait sec.
- **Figure 21** : Résultats de la matière sèche
- **Figure 22** : Résultat de recherche de *la flore totale*.
- **Figure 23** : Résultat de recherche de *coliformes fécaux*.
- **Figure 24** : Résultat de recherche des *staphylococcus aureus* et *streptococcus aureus*
- **Figure 25** : Résultat de recherche des *streptocoques groupe D*

ANNEXES

Annexe 01 : photos des appareils



Dessiccateur Etuve



Ph metre Centrifugeur



Broyeur



Balance

Annexe 02: local de vente de jben

