



Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2023

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

### EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

**Domaine :** SNV      **Filière :** Sciences Alimentaires  
**Spécialité :** agroalimentaire et contrôle de qualité

**Présenté par :**

*BRIKI Mohamed lamine & AIS Farid*

*Thème*

**Fabrication du fromage artisanale à base de lait de vache  
enrichi par NERPRUN ALATERNE**

**Soutenu le : 03/ 07 /2023**

**Devant le jury composé de :**

*Nom et Prénom*

*Grade*

*Mr. LAMINE Salim*

*MCA*

*Univ. de Bouira*

*Président*

*Mr. LIBDIRI Farid*

*MAA*

*Univ. de Bouira*

*Promoteur*

*Mme. CHERIFI Zakia*

*MCB*

*Univ. de Bouira*

*Examinatrice*

**Année Universitaire : 2022/2023**

## **Remerciements**

*En préambule à ce mémoire nous remerciant ALLAH qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude.*

*Nous tenons à exprimer notre éternelle gratitude à Mr LIBIDRI. F qui nous a guidées pendant le travail et nous a orientées vers les axes les plus pertinents*

*Nous adressons notre plus sincères remerciements aux membres du jury pour nous avoir fait l'honneur de juger ce travail.*

*On n'oublie pas nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience*

*Enfin, Nous tenons à remercier l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation et aussi à tous ceux qui nous ont aidés d'après ou de loin tout au long de ce modeste travail.*

***Mohamed et Farid***

## **Dédicace**

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

*À :*

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

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

*J'adresse aussi mes dédicaces à mes amis(e)*

*A toute le promo de technologie agroalimentaire et contrôle de qualité*

*2022/2023*

*Et enfin à toutes les personnes qui comptent pour moi, intervenues dans ma vie à un moment ou à un autre et qui m'ont accompagné et soutenu.*

*Et Tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de continuer.*

**FARID**

## **Dédicace**

*Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude à toutes les personnes qui ont contribué à notre formation et à notre réussite.*

*Tout d'abord, nous souhaitons dédier ce travail à nos parents, qui ont fait d'immenses sacrifices pour notre éducation et notre bien-être. Leur soutien inconditionnel et leur dévouement ont été essentiels tout au long de notre parcours. Que Dieu les protège et les garde.*

*Nous voulons également adresser nos remerciements à notre famille et à nos chers amis. Leur soutien précieux, particulièrement dans les moments les plus difficiles, nous a permis de persévérer et de surmonter les obstacles.*

*Nos formateurs et toute l'équipe pédagogique et administrative de notre faculté méritent également une mention spéciale. Leur expertise, leurs conseils et leur encadrement ont joué un rôle déterminant dans notre formation. Nous sommes reconnaissants pour leur dévouement et leur soutien constant.*

*Enfin, nous tenons à exprimer notre gratitude à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont participé à notre formation. Leur implication, leurs encouragements et leurs apports ont contribué à notre enrichissement personnel et académique.*

*Nous sommes conscients que ce travail représente un effort collectif et nous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont contribué à notre parcours éducatif et à notre réussite.*

**MOHAMED**

### *Liste des abréviations*

- **°D** : Degré Dornic.
- **µm** : micromètre
- **Abs** : Absence
- **EST** : Extrait sec total.
- **FAO** : L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture
- **g** : gramme
- **h** : heures
- **J.O.R.A** : Journal Officiel de la République Algérienne.
- **MG** : matière grasse
- **pH** : Potentiel Hydrogène
- **N°** : numéro
- **UFC / ml** : estimer le nombre de bactéries par millimètre
- **MS** : Matière Sèche.
- **AFNOR** : Association française de normalisation.
- **DM** : la dilution mère

## Liste des Tableaux

Tableau 01 : composition minérale du lait de la vache .....	5
Tableau 02 : Composition moyenne du fromage à pâte molle de type Camembert pour 100g de fromage. ....	9
Tableau 03 : Classification scientifique de R. alaterne .....	13
Tableau 04 : Résultats des analyses physico-chimiques.....	32
Tableau 05 : Résultats des analyses microbiologiques.....	34

## Liste des Figures

Figure 01 : structure d'une micelle et sous micelle caséique.....	4
Figure 02 : les étapes de bases de la fabrication du fromage .....	8
Figure 03 : Rhamnus alaternes L .....	15
Figure 04 : Fleures, nectar, fruits et pollen de R. alaternes.....	16
Figure 05 : résultats de la caractérisation sensorielle selon la couleur .....	35
Figure 06 : les résultats de caractérisation selon l'aspect.....	36
Figure 07 : résultats de test de préférence. ....	37

## Sommaire

Remerciement

Dédicace

Liste d'abréviation

Liste des tableaux

Liste des figures

INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE LAIT.....	2
1. Définition du lait.....	2
2 .Composition du lait de vache .....	2
3. Caractéristiques du lait de vache .....	6
3.1. Caractéristiques organoleptiques .....	6
3.2-caractéristiques physico chimiques .....	6
CHAPITRE II : LES FROMAGES .....	8
1. Généralités sur les fromages .....	8
2. Définition du fromage .....	8
3. Le camembert.....	9
3.1 Définition .....	9
3.2. Constituants du camembert.....	10
3.3. Composition et valeur nutritionnelle .....	10
3.4. Les étapes de fabrication du camembert.....	10
CHAPITRE III. RHAMNUS ALATERNUS L.....	13
Propriétés biologiques de Rhamnus alaternus L.....	13
1. Propriétés botaniques .....	13
1.1. Généralités .....	13
1.2. Classification.....	13
1.3. Caractéristiques morphologiques .....	14
1.4. Nomenclature.....	17
1.5. Ecologie et répartition géographique.....	17
2. Usage traditionnel. ....	17
3. Les flavonoïdes de Rhamnus alaternus .....	17
PARTIE EXPERIMENTALE.....	19
CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES .....	19



1. Matériel et méthode .....	19
1.1. Objectif .....	19
1.2. Présentation de la fromagerie artisanale .....	19
1.3. Processus de Fabrication du fromage .....	20
1.4. Analyses Organoleptiques .....	21
1.5. Analyses physico-chimiques d'un fromage .....	21
1.6. Analyses microbiologiques d'un fromage .....	25
1.6.1 Méthode d'analyse Microbiologique.....	25
1.6.2. Préparation de la solution mère .....	25
1.6.3. Les germes recherchés et leurs dénombrements .....	25
2. Résultats et discussions.....	31
2.1. Résultats des analyses physico-chimiques .....	32
2.2. Résultats des analyses microbiologiques .....	34
2.3. Résultats des analyses sensorielles .....	35
a. La couleur.....	35
b. Aspect .....	36
c. Test de préférence .....	37
Conclusion .....	38

En Algérie les fromages traditionnels sont en faible quantité, en stock insuffisant et peu recherchés, on ne connaît pas l'avenir de ces produits pour de nombreuses raisons comme la nécessité du fromage, l'exode rural et l'évolution des habitudes alimentaires, mais il faut maintenir leur existence et encourager leur production, puisque ces fromages artisanaux contiennent tout le caractère et le goût des pâturages sur lesquels leurs fruits sont cultivés, il les transformera fidèlement en fromage final. Ces fromages sont un bien culturel avant de devenir une ressource économique qu'il faut bien protéger.

Le fromage est considéré comme une méthode ancienne de conservation et de stockage du lait. Dans l'alimentation humaine, le lait de vache a toujours été un choix sûr en tant que matière première laitière utile, très appréciée pour ses qualités nutritionnelles et organoleptiques. En Algérie, la production locale consiste principalement en des produits transformés les fromages (80 à 90 000 tonnes/an), les pâtes molles comme le camembert brie (7 à 8 000 tonnes/an) et le petit suisse nature ou aromatisé (6 à 7 000 tonnes/an).

En outre, de nombreux travaux scientifiques ont montré que l'utilisation des plantes procurent des vitamines et des minéraux essentiels, bénéfiques à la santé humaine, grâce à leur richesse en molécules bioactives jouant un rôle dans la prévention des maladies chroniques **Hennebelle, S., Sahpaz, F., Bailleul. (2007).**

C'est ainsi que nous allons étudier le processus de fabrication du fromage traditionnel à partir de lait vache enrichi par nerprun alaternus pour lui apporter une bonne saveur et apparence ainsi que son attractivité vis-à-vis du consommateur.

La première section est une bibliographie complète, offrant un aperçu du lait, du fromage et des herbes mélangées. La deuxième partie est consacrée aux ingrédients, méthodes et étapes de préparation du fromage.

### 1. Définition du lait

En 1908, lors du Congrès international antifraude de Genève, le lait est défini comme "le produit complet de la traite ininterrompue et complète d'une vache laitière saine, bien nourrie et surmenée. Le lait doit être collecté proprement et doit être libre de colostrum » (POUGEON & GOURSAUD, 2001).

ABOUTAYEB (2009) considère que le lait est un liquide blanc opaque au goût légèrement sucré, qui est un aliment complet et équilibré sécrété par les glandes mammaires des femelles et des mammifères femelles pour assurer la nutrition des petits. Il contient une forte proportion d'eau environ 87% et le reste est de l'extrait sec (environ 130g par litre). Principaux composants de cet extrait sec (Tableau 01) : lipides, glucides, protéines, vitamines et éléments minéraux ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$ ) (LARPENT, 1997).

La dénomination « lait » sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservée au lait de vache. Tout lait en provenance d'une femelle laitière, autre que le lait de vache, doit être dénommé avec l'indication de l'espèce animale dont il provient (veisseyre, 1979 ; **JORA 1993**).

Le lait est une source essentielle de  $\text{Ca}^{2+}$ , P de la riboflavine, la vitamine B12, une grande majorité de protéine, sucre, lipides de qualité. Sa richesse avec tous ces éléments nutritifs le rend nécessaire en matière de nutrition humaine (**KaanTekinsen, 2007**).

### 2. Composition du lait de vache

Le lait contient des nutriments essentiels et est une source importante d'énergie alimentaire, de protéines et de matières grasses de haute qualité. Contribue de manière significative aux besoins nutritionnels recommandés en calcium, magnésium, sélénium, riboflavine, vitamine B12 et acide pantothénique. (FAO; 2017), cette dernière dépendant de plusieurs facteurs.

Race animale, alimentation et santé animale, lactation et durée de traite. Cependant, la composition exacte des échantillons de lait demeure et ne peut être déterminée que analytiquement (ROUDAUT ET LEFRANCQ, 2005). Ceci est cité par BENHEDANE (2012).

D'un point de vue quantitatif, le lait est composé de composants majeurs et d'oligo-éléments dont beaucoup ne sont pas mesurables. Ingrédients clés :

Eau, matières grasses, lactose, protéines, sel. En tant qu'oligo-élément :

Vitamines, oligo-éléments, gaz dissous, lécithine, enzymes et nucléotides. en partie à cause de leur activité biologique. Porcher, C. (1929).

### 2.1. Eau

Proportionnellement, c'est un constituant important du lait. La présence de dipôles et de paires d'électrons libres lui confère des caractéristiques polaires qui lui permettent de former de véritables solutions avec des substances polaires telles que des glucides et des minéraux, et de former des solutions colloïdales avec des protéines hydrophiles dans le sérum. (Viering, 1998)

### 2.2. Glucides

Le principal sucre du lait est le lactose, un disaccharide composé de molécules de glucose et de galactose liées entre elles. Il ne contient que 70 mg/l de glucose et 20 mg/l de galactose, avec des traces d'autres glucides. Le lactose est un sucre fermentescible qui est décomposé en acide lactique par les bactéries lactiques (lactobacilles et streptocoques). Il abaisse la valeur du pH, provoquant la coagulation du lait. Le caillé est indispensable à la production de fromage et de lait fermenté (Fredote, 2005).

### 2.3. Matière grasse

Il existe dans le lait sous forme de globules gras d'un diamètre de 0,1 à 10  $\mu\text{m}$  et est principalement composé de triglycérides (98 %). Les matières grasses du lait représentent à elles seules la moitié de l'apport énergétique du lait, composé à 65 % d'acides gras saturés et à 35 % d'acides gras insaturés. Lim et al. (2008)

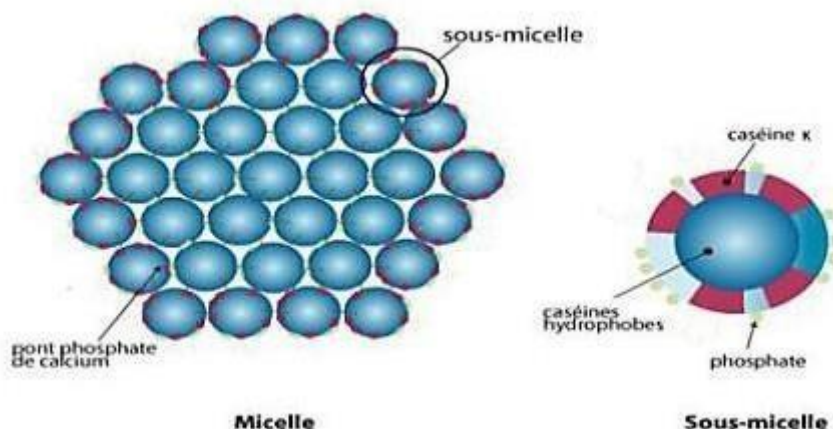
### 2.4. Protéines

Il est essentiel au bon fonctionnement des cellules vivantes et constitue un composant important du lait et des produits laitiers (Jean Amiot et al. 2002). Le lait de mammifère contient naturellement diverses protéines, principalement de la caséine ou du lactosérum. Dans le lait, les caséines ( $\alpha$ ,  $\beta$ , K, Y) représentent 80 %, suivies des protéines de lactosérum ( $\alpha$ -lactalbumine,  $\beta$ -lactoglobuline, albumine sérique, immunoglobulines). (Array, 1975).

### 2.5. Caséines

C'est un polypeptide complexe résultant de la polycondensation de divers acides aminés dont les plus importants sont la leucine, la proline, l'acide glutamique et la sérine. Ce polypeptide est formé par la liaison de composants minéraux, calcium, phosphore, magnésium et citrate.

Micelles de calcium phosphocaséinées. En présence de calcium, ils forment des unités qui combinent des milliers de molécules pour former des micelles de caséine dispersées dans toute la phase liquide du lait. Les micelles protéiques mesurent environ 0,1  $\mu\text{m}$  de diamètre dans le lait (Courtet Leymarios, 2010). .



**Figure N°01 :** Structure des micelles et sous-micelles de caséine (Byland, 1995))

## 2.6. Protéines du lactosérum

La protéine de lactosérum est composée de 15 à 28 protéines de lait et de 17 substances azotées (Debry, 2001 et Thapon, 2005). Cette dernière est considérée comme une protéine de grande valeur nutritionnelle, riche en acides aminés soufrés, lysine et tryptophane, et possède des propriétés fonctionnelles remarquables, mais est sensible à la dénaturation par la chaleur. .

## 2.7. Minéraux

Le lait est brillant en minéraux. Les mieux solennels sont le calcium, le magnésium, le sodium et le potassium entre l'anion et le phosphate. Gaucheron (2004),

**Tableau 1 :** Composition minérale du lait de vache (Jeant et al,2008).

Eléments minéraux	Concentration (mg.kg-1)
Calcium	1043-1283
Magnésium	97-146
Phosphate inorganique	1805-2185
Citrate	1323-2079
Sodium	391-644
Potassium	1212-1681
Chlorure	772-1207

## 2.8. Vitamines

Sont des substances biologiquement principales à la vie puisqu'elles-mêmes participent dans cofacteurs comme les réactions enzymatiques et comme les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. (Vignola, 2002). On peut deviner d'un morceau les vitamines hydrosolubles (vitamine de la section B et vitamine C) en exubérance constantes, d'inconnue morceau les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (Jeantet et Coll, 2008).

## 3. Caractéristiques du lait de vache

### 3.1. Caractéristiques organoleptiques

#### 1. Couleur :

Le lait est blanc mat, principalement dû à la graisse et aux pigments de carotène (Fredot, 2005).

#### 2. Odeur :

Il contient de la matière grasse, caractéristique du lait, et prévient l'odeur animale. Ils ont à voir avec la traite et l'atmosphère de la restauration. Pendant le stockage, le lait acquiert une odeur aigre due à l'acidification par l'acide lactique (Vierling, 2003).

#### Saveur

Le lait a une grisonnant mielleusement sucrée due à la abstraction de lactose (Vierling, 1998) La grisonnant du lait allègre conforme est suave Le lait échauffé (pasteurisé, paniquant ou stérilisé) a un talent un peu converti du lait cru. Alimentation des vaches laitières en utilisant quelques-uns fourrages

L'ensilage peut donner un arrière-goût, en particulier de l'amertume, au lait. La prolifération de certains micro-organismes extra mammaires peut également donner au lait un goût amer. (Turan et Vuillaume, 1967)

### 3. Flaveur

Le résultat d'un délicat équilibre de multiples composés : Acides, alcools, esters, amines, carbonyles, composés soufrés, etc. Interactions avec les lipides et les protéines (Vierling, 1998.)

### 4. Viscosité :

Il s'agit d'une fonction d'espèce (le lait de brebis est plus visqueux que le lait de vache) (Vierling, 1998).

## I.3.2-caractéristiques physico chimiques

### 1. PH

Le pH du lait normal de vache est de 6,7, le milieu aqueux contient plus d'ions ( $H_3O^+$ ) que les ions de ( $OH^-$ ). Cette valeur s'explique par le regroupement de base des protéines acides ionisables et dissociables (Jaque, 1998).

### 2. Densité

La densité du lait à 15°C varie entre 1,028 et 1,035, correspondant à une moyenne de 1,032. Chaque composant affecte la densité du lait, car la matière grasse est le seul composant avec une densité inférieure à 1 (Vignola, 2002).

### 3. Acidité titrable

L'acidité titrable correspond au titrage à la soude en présence de phénolphthaléine comme indicateur coloré. La présence de phénolphthaléine indique une neutralisation limitée par un changement de couleur vers le rose pâle (Fanni et Novak, 1987).

### 4. Le point de congélation

Selon Aboutayeb (2011), le point de congélation est la température de transition du liquide au solide. Neville et al. (1995) ont montré que le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau pure car la présence de solides dissous abaisse le point de

Congélation.

Cette propriété physique est mesurée pour déterminer si de l'eau a été ajoutée au lait. Sa valeur moyenne est de -0,54 à -0,55°C, qui est aussi la température de coagulation du sérum. .

### **5. Point d'ébullition**

Le point d'ébullition est la température qui se produit lorsque la pression d'une substance ou d'une solution est égale à la pression appliquée. Le point d'ébullition est légèrement supérieur au point d'ébullition de 100,5 degrés Celsius (Vignola, 2002).



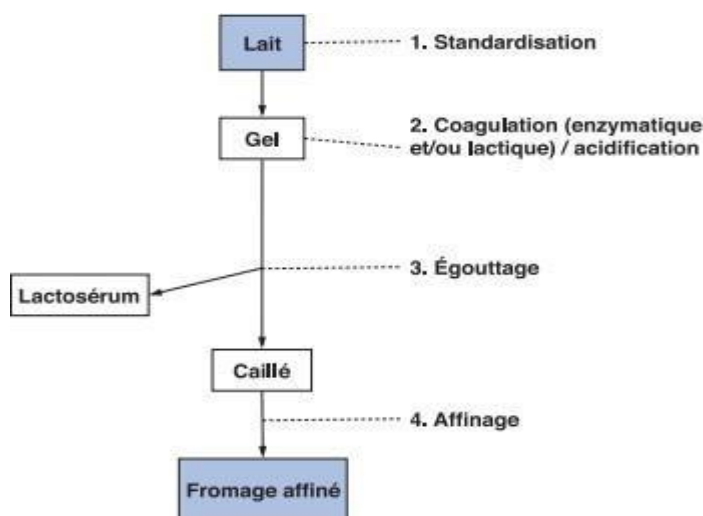
## 1. Généralités sur les fromages :

### 2. Définition du fromage :

Très apprécié par les gens dans presque toutes les régions du monde pour ses propriétés nutritionnelles et sensorielles, le fromage est une forme ancienne de conservation et de transmission de la substance utile du lait. (protéines, lipides et un peu de calcium et de phosphore). (Romain Jeantet et al., 2017).

Le fromage est un composant important (protéine, matière grasse) du lait résultant de l'excrétion du caillé (présure généralement obtenue à partir de la caillette des jeunes vaches avant le sevrage) produit par acidification et/ou action d'enzymes. est assimilé à un concentré de La production se compose de quatre phases.

Standardisation, coagulation/acidification, déshydratation et purification du lait (Fig. 02). La transformation du lait (normalisation) du fromage repose sur des "normes" physico-chimiques et microbiologiques établies par des ingénieurs. Le passage de l'état liquide à l'état gélifié (coagulation) dépend du fait que la coagulation est causée par l'acidification ou par l'action des enzymes de coagulation. Après séparation des phases (déshydratation), le caillé peut subir ou non un affinage spécifique à chaque type de fromage. (Romain Jeantet *et al* 2017).



**Figure N°02 : Bases de la fromagerie**

### 3. Le camembert

#### 3.1 Définition

Le camembert est un fromage à pâte molle qui est affiné sur une surface cylindrique plane, notamment à l'aide de moules. La couleur de la pâte varie du crème au jaune clair, et la texture est douce de la surface au centre du fromage et ne s'effrite pas facilement. Il mesure 10 à 11 cm de diamètre et environ 3 cm d'épaisseur. (Sweeney et al., 2004). Il peut être fabriqué à partir de lait cru ou pasteurisé. Il ne peut pas être consommé immédiatement après sa création. Il doit être stocké pendant un certain temps dans les conditions nécessaires aux modifications biochimiques et physiques du fromage. (Codex Stan, 2010)

**Tableau N°2 :** Composition moyenne des pâtes molles de type camembert pour 100 g de fromage (SICARD, 2010).

Constituants	Composition pour 100 g de produit
Eau (g)	50
Energie (kcal)	310
Glucides (g)	4
Lipids (g)	24
Proteins (g)	20
Calcium (g)	400
Phosphor (mg)	250
Magnésium (mg)	20
Potassium (mg)	150
Sodium (mg)	700
Zinc (mg)	5
Vitamin A (UI)	1010

### 3.2. Constituants du camembert

#### Eau

L'extrait sec est 100% hydraté. Cela dépend de la teneur en matières grasses du lait ou de la crème à ajouter et de la quantité d'égouttement. Une pâte molle peut contenir plus de 50 % d'humidité (ADRIAN et al, 2003).

#### Protéine

Selon le procédé de fabrication, le camembert a une teneur en azote de 30 à 50 % de la matière sèche. Il est hautement digestible et l'une des meilleures sources de protéines alimentaires (MIETTON, 1995).

#### Glucides (lactose)

Presque tout le lactose est disponible dans les régimes sans lactose et est soit converti en acide lactique par coagulation ou maturation, soit excrété avec le lactosérum par déshydratation (FREDOT, 2007).

#### Matière grasse

On le trouve dans la plupart des fromages à l'exception des fromages « maigres » et à pâte molle (ALAIS et LINDEN, 1993).

### 3.3. Composition et valeur nutritionnelle

Le camembert est considéré comme un aliment qui favorise la croissance et l'entretien du corps humain. Avec une teneur en protéines de 10 à 30 %, c'est l'aliment le plus riche en protéines (Dillon et Berthier, 2006). Parmi ces protéines, nous avons nommé la caséine. C'est un ingrédient clé dans la fabrication du fromage qui forme la matrice de la fabrication du fromage (Vignola, 2002). Contient une quantité négligeable de lactose.

Presque tout le lactose est absorbé à partir d'un régime sans lactose et soit converti en acide lactique pendant la coagulation ou la maturation, soit excrété avec le lactosérum pendant la miction (Fredot, 2006). La teneur en matières grasses du camembert varie entre 25 et 40 % et est riche en calcium (200 à 700 mg/100 g), en phosphore, en sodium et en vitamines (surtout du groupe B) (Eck, 1990).

### II.3.4. Les étapes de fabrication du camembert

#### 1. Nature de la matière première

- Un lait cru de bonne qualité bactériologique et physico-chimique doit être utilisé pour la production de fromages à pâte molle de type camembert selon les critères suivants :

Conformité : jusqu'à 100 000 germes/ml.

- satisfaction : 100 000 à 300 000 bactéries/ml.

- Non approprié : Plus de 300 000 bactéries par ml.

**(REMEUF F et al. 1991)** ont montré que la capacité à transformer le lait en fromage dépend de certains paramètres tels que :

- Composition chimique (particulièrement riche en caséine).
- La nature de la charge microbienne et du microbiote.
- Prolifération de bactéries lactiques.
- Enfin, son comportement vis-à-vis des enzymes de coagulation, notamment la présure (BECHENINE, 2017).

### 2. Traitement préliminaires du lait

Le lait reçu à l'usine doit être testé pour exclure tout lait impropre à la fabrication du fromage (lait plus ou moins acide à forte teneur microbienne). Après stockage à basse température (34°C), certains traitements technologiques sont appliqués au lait de fromagerie : L'homogénéisation et le traitement thermique garantissent de bons rendements de production et garantissent un produit final de valeur (BOUTERFA, 2019).

### 3. Standardisation

D'après **JEANTET et al, (2008)**, La standardisation est nécessaire pour se conformer aux normes légales et techniques et améliorer les rendements fromagers. Cela se fait en ajustant la teneur en matières grasses et la teneur en protéines. Les industriels peuvent utiliser différentes techniques pour ajuster la teneur en protéines du lait entre 30 et 40 g/l, la plus courante étant l'ajout de poudre de lait écrémé.

### 4. Homogénéisation

Le produit peut subir une étape d'homogénéisation qui améliore la stabilité de l'émulsion grasse en réduisant la taille des globules gras et améliore la texture, la structure, l'aspect et l'onctuosité du fromage. Cependant, en raison du surcoût (maintenance et équipement) et du temps de production plus long, l'homogénéisation n'est pas recommandée sauf pour les produits à forte teneur en matières grasses (ECK et GILLIS, 2006). ).

### 5. Traitements thermiques

Le traitement thermique du lait pour faire du fromage dépend de la température et du temps de chauffage. D'une part, elle peut affecter le microbiote naissant, et d'autre part, elle peut affecter la composition physique et chimique du lait. Cet effet se manifeste par des modifications des propriétés du lait et donc de la qualité du produit final, notamment de sa valeur nutritionnelle (**ECK et GILLIS, 2006**).

La thermisation (traitement à 64°C pendant 15-20 secondes) est utilisée (dans les fermes ou dans les fromageries) pour éliminer les bactéries psychotropes dans le lait réfrigéré. Les plus connus d'entre eux sont *Pseudomonas*, *Achromobacter* et *Flavobacterium*, qui sont pasteurisés (72-74 °C pendant 15-20 secondes) et 132 °C. . Bactérie extracellulaire produisant des lipases et des protéases résistantes à la stérilisation (UHT).

~2 secondes. (LENOIR et al. 1983). Ces enzymes sécrétées produisent des saveurs désagréables (yerba maté, amer, pourri) et réduisent également le rendement en fromage (BOUTERFA, 2019). ).

## 1. Propriétés biologiques de Rhamnus alaternus L.

### 1.1. Généralités

Rhamnus alaternus L. est un genre de plantes à fleurs de la famille Rhamnaceae, Cette famille de plantes est utilisée dans la médecine traditionnelle et les préparations culinaires. C'est une famille internationale d'arbres, d'arbustes et de graminées avec environ 50 genres et 900 espèces (Richardson et al., 2000). En Algérie, neuf espèces végétales de trois genres de régions différentes ont été identifiées et classées selon des caractéristiques morphologiques (Quezel et Santa, 1963).

### 1.2. Classification

Le classement de la famille Rhamnaceae est le suivant (tab03) (Mobile Reference, 2008)

**Tableau N°3 : Classement scientifique du R. alaternus.**

Règne Plantae	Règne Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Rhamnales
Famille	Rhamnaceae
Genre	Reynosia
Sous genre	Rhamnus
Espèce	Rhmanus alaternus
Sous espèce	R. alaternus eu-alaternus Maire (Quezel et Santa, 1963)

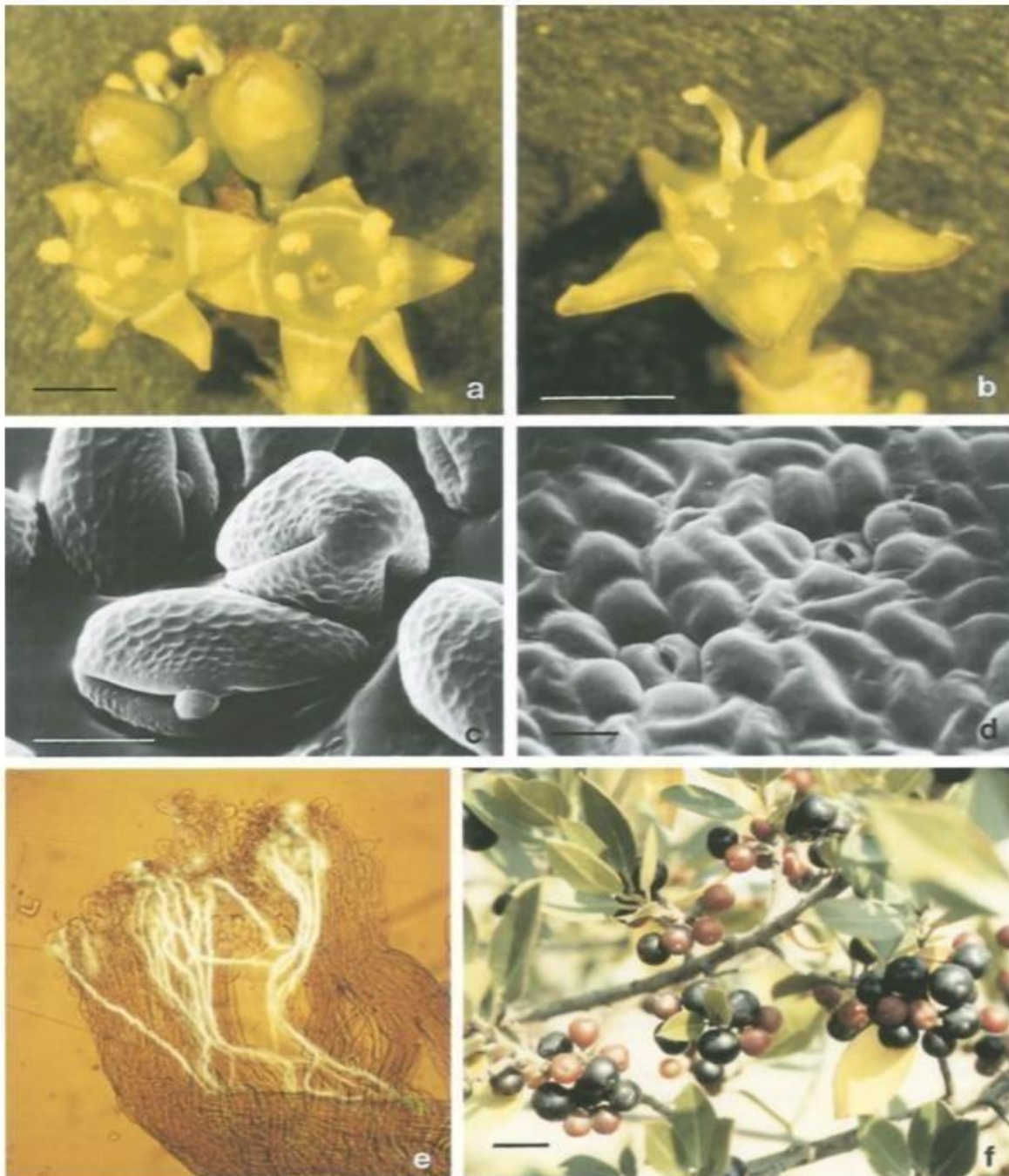
### 1.3. Caractéristiques morphologiques

*Rhamnus alaternus* est un arbuste indigène qui atteint une hauteur de 4-5 m et une envergure de 2-3 m. Il est toujours vert, caractérisé par une peau extérieure verte, mais avec le temps, il devient gris et lisse, devenant brun-noir, rugueux et craquelé. Les feuilles sont alternes, ovales-lancéolées, pétiolées, brillantes, à marges cartilagineuses dentelées et vertes sur les deux faces. Les fleurs sont verdâtres, dioïques, petites, unisexuées et fleurissent en grappes sans pétales. Apparaît de janvier à avril. Les tiges sont dressées et ramifiées, et les rameaux sont nus, alternes et sans épines. Ses fruits sont de très petit diamètre (4–6 mm), peu charnus, de couleur rouge et noir à maturité, et sont récoltés en automne (**Gulias et al. 2004**).



**Figure N°03 : Rhamnus alaternus L. (Penzig, 1902).**





**Figure N°04 :** Fleurs, nectar, Fruit et pollen de *R. alaternus* (Aronne et Wilcock, 1995).

#### 1.4. Ecologie et répartition géographique

Cet arbuste est caractéristique de la zone côtière. Avec les lentisques, les arbousiers, le myrte et d'autres plantes à feuilles persistantes, ils jouent un rôle important dans la composition des makis qui couvrent une grande partie de la côte méditerranéenne et des îles. En France on le trouve encore en Isère, Ardèche, Aveyron, Lot, Vienne, Maine-et-Loire et Bretagne (Penzig, 1902). *R. alaternus* habite les pentes calcaires sèches du sud de la France, de la Corse, de l'Algérie et du nord de la Tunisie (**Ben Ammar et al., 2008 ; Chancerel, 1920**).

#### 2. Usage traditionnel

En médecine traditionnelle, *R. alaternus* est utilisé comme digestif, diurétique, laxatif et antihypertenseur pour traiter les complications hépatiques et cutanées (Bhourri et al. 2012). Les fruits de *R. alaternus* ont des propriétés acides et laxatives et sont utilisés en médecine vétérinaire (Gubb, 1913). Les feuilles infusées forment un bain de bouche astringent (Chancerel, 1920). En raison de son feuillage persistant, touffu et dense, *R. aterne* est souvent cultivé dans les parcs comme plante ornementale formant des touffes et des haies compactes. Surtout si vous avez beaucoup de baies sphériques et rouge vif, vous pouvez obtenir un très bel effet. Le bois dense et à grain fin peut être utilisé pour la menuiserie (Penzig, 1902) et est un petit arbuste populaire pour la décoration du jardin et du bois. Floraison en fin de printemps (Bergeret et al., 1909) .

#### 3. Les flavonoïdes de *Rhamnus alaternus*

*Rhamnus alaternus* comprend l'alaternine, la quercétine, le kaempférol (Ben Ammar et al. 2008), le kaempférol-3-O-isorhamninoside (1), la rhamnocitrine-3-O-isorhamninoside (2) et la rhamnétine-3-O-Contient de l'isorhamninoside (3 )..... Ce dernier présente une puissante activité de piégeage des radicaux contre le DPPH et les anions superoxydes et est un inhibiteur de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> induit par la peroxydation lipidique. Le premier flavonoïde (kaempférol 3-O-isoramninoside) présente un effet inhibiteur plus puissant sur la xanthine oxydase. Les triglycosides de flavonol présentent une activité antimutagène et antigénotoxique sans génotoxicité (Bhourri et al. 2012 ; Ben Ammer et al. 2009).

## 1. Matériel et méthode

### 1.1. Objectif

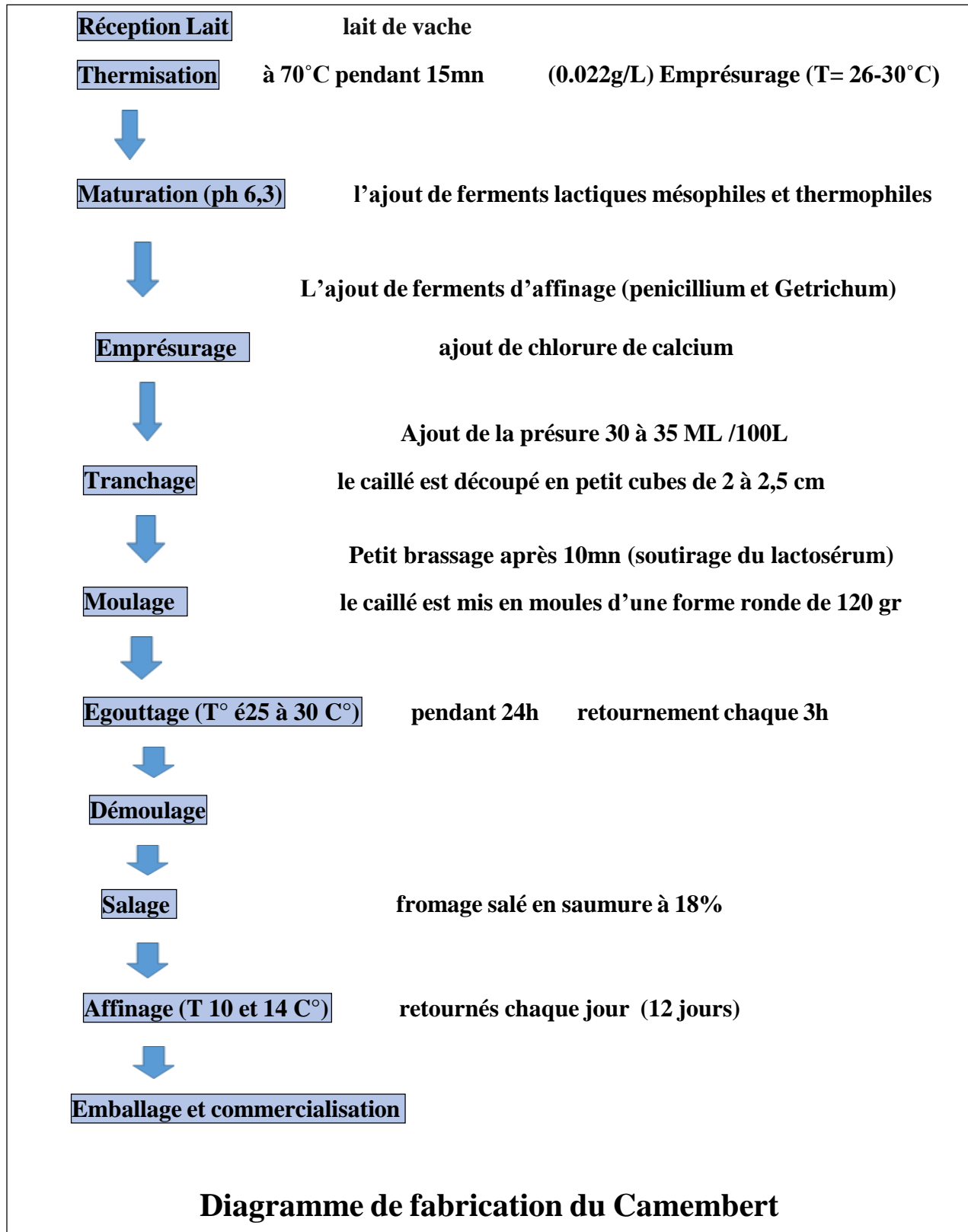
Le but de cette étude était d'étudier l'effet améliorant de la poudre de nerprune sur les propriétés organoleptiques du fromage de type camembert. Tentative de fabrication artisanale d'un fromage au lait de vache enrichi à nerprun alaterne. Une analyse physico-chimique et des tests sensoriels des produits finis «fromagers» ont été effectués pour sélectionner la formulation optimale du fromage. .

### 1.2. Présentation de la fromagerie artisanale

Il s'agit d'une fromagerie fondée par la famille MEDJDOUB au niveau du village TOGHZA dans la commune de CHORFA Wilaya de Bouira. A l'origine, ils exerçaient leurs activités d'élevage en vendant leurs produits (lait, fromage, etc.). Des visites de petites unités familiales ont montré que ces éleveurs disposaient du matériel artisanal pour cette activité et que tout, y compris la traite, était fait à la main. Nous avons une dizaine de vaches et nous fabriquons à la main des fromages de type camembert. Le produit est traité et stocké dans une chambre froide pour le traitement. Ce fromage est principalement commercialisé dans la commune de Chorfa sous le nom de Camembert TOGHZA.



**1.3. Processus de Fabrication du fromage :** pour la fabrication du fromage, on a effectué les étapes les étapes de fabrication selon le diagramme suivant :



#### 1.4. Analyses Organoleptiques :

L'analyse sensorielle utilise les sens pour analyser les propriétés sensorielles des produits.

Les propriétés sensorielles du fromage comprennent :

Texture et sensations olfactives, gustatives (i.e. odeur, goût). L'apparence, la couleur, l'odeur et le goût du fromage stimulent les sens. Voir, entendre, toucher, sentir et goûter, dans une plus ou moins grande mesure, provoque une forte réaction accepter ou rejeter. Ce sont ces différentes propriétés du fromage qui sont discutées pour une meilleure classification. .

La dégustation de notre camembert s'est déroulée en deux phases : une évaluation sensorielle pour identifier le fromage et un test gustatif. Le fromage a été dégusté par 20 juges.

### **1.5. Analyses physico-chimiques d'un fromage : Selon les normes d'AFNOR (1986)**

#### **1. Détermination du PH :**

##### **Principe**

Le pH a été mesuré par Méthode potentiométrique à l'aide d'un pH-mètre .

##### **Mode opératoire**

- 4 g d'échantillon dissous dans 100 ml d'eau distillée chaude
- Agiter le mélange et laisser refroidir.
- - Calibrer le PH-mètre à l'aide de solutions tampons. .
- Prélevez suffisamment d'échantillon V pour immerger l'électrode.
- Ensuite, faites attention à la valeur du PH. Avant chaque mesure, les électrodes doivent être rincées à l'eau distillée et séchées avec du papier absorbant.

#### **2. Teneur en chlorures :**

##### **Méthode par titrage potentiométrique selon la norme ISO 5943 :2006**

##### **Principe**

Suspendre l'éprouvette dans l'eau. Titrage potentiométrique des ions chlorure avec une solution étalon de nitrate d'argent imperméable après acidification à l'acide nitrique

##### **La préparation des échantillons**

Avant de procéder à l'analyse, un échantillon représentatif est prélevé en enlevant les croûtes ou les surfaces moisies du fromage, l'échantillon est râpé ou broyé, la masse broyée est rapidement mélangée et l'échantillon est placé dans un récipient pour être testé. .

##### **Mode opératoire**

- Peser 2 à 5 g de l'échantillon d'essai dans un récipient approprié, ajouter 30 ml d'eau à environ 55°C, utiliser un mélangeur pour suspendre l'échantillon d'essai, puis ajouter 2 ml d'eau de rinçage et rincer le mélangeur avec environ 10 ml d'eau. Ajouter ensuite 3 ml de solution d'acide nitrique dans le récipient. Placer les électrodes de mesure et de référence dans la suspension.
- Titrer le contenu du récipient avec une solution étalon de nitrate d'argent à l'aide d'une burette sous agitation constante jusqu'au point final. Le point final correspond à la différence de potentiel maximale observée entre deux ajouts d'un même volume de nitrate d'argent d'environ 0,05 ml. Solution étalon de nitrate d'argent.

### Expression des résultats :

Calcul de la teneur du chlorure  $w_{cl}$  en pourcentage massique avec l'équation :

$$w_{cl} = \left( (v_1 - v_0) \times (c / 1000) \times M / m \right) \times 100$$

Soit

**M** : Masse molaire utilisée pour exprimer le résultat en fraction massique en pourcentage ;

**m** : Masse de l'échantillon d'essai (grammes)

**V0** : Volume en ml de la solution étalon de nitrate d'argent utilisé pour la prise d'essai ;

**V1** : Volume en ml de la solution étalon de nitrate d'argent utilisé pour détermination.

### 3. Détermination de la matière sèche :

Dans cette méthode, mettez 5g de fromage dans un plat vapeur et placez-le dans un four à une température de  $103^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ . Les capsules sont ensuite placées dans un dessiccateur pendant quelques minutes pour refroidir et laisser revenir à température ambiante avant d'être pesées. Le résultat est calculé à l'aide de la formule :

$$\text{Matière sèche \%} = (m_2 - m_0 / m_1 - m_0) \times 100$$

**m<sub>0</sub>**: le poids de la capsule vide.

**m<sub>1</sub>** : le poids de la capsule + poids d'échantillon avant étuvage.

**m<sub>2</sub>**: le poids de la capsule plus celui d'échantillon après étuvage et dessiccation.

### 4. Détermination de la teneur en cendres

La méthode utilisée est la méthode de minéralisation par calcination (**Laurent, 1991**)

**Principe**

C'est la méthode la plus simple. Chaque échantillon est cuit à 550°C jusqu'à l'obtention d'un résidu blanc cassé de poids constant.

-Mode opératoire

- Peser une capsule de porcelaine vide.

- Peser 2 g d'échantillon dans ces capsules en porcelaine.

- Placer les capsules dans un four fermé. La température est progressivement augmentée pour éviter une cuisson violente du produit entraînant des pertes. Maintenir à une température de  $550 \pm 15$  °C jusqu'à obtention d'un poids constant de couleur blanchâtre (5 heures).

**Impression des résultats**

La teneur en cendres est calculée par la formule suivante :

$$MO (\%) = (Mi - Mf) / p \times 100$$

Soit

**MO** : Matière organique en (g) ;

**Mi**: Masse initiale (Masse de creuset + la prise d'essai en (g)).

**MF**: Masse finale (Masse de creuset après incinération en (g)).

**P** : Masse de la prise d'essai (g).

La teneur en cendres est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Taux de cendres (C\%)} = 100 - MO (\%)$$

**5. Dosage des lipides :****➤ Principe :**

Les échantillons séchés sont extraits à l'éther de pétrole à l'aide d'un appareil Soxhlet, le solvant est évaporé, les échantillons sont séchés puis pesés. (AFNOR, 1991)

**➤ Mode opératoire :**

1. Sécher un ballon de 500ml à 150°C pendant 1h, refroidir au dessiccateur pendant 30min, puis peser.
2. Peser 10g de produit dans la cartouche du soxhlet et placer à l'intérieur de l'extracteur.
3. Verser 200ml d'éther du pétrole dans le ballon et 50ml dans le compartiment et cartouche.



4. Le ballon et ensuite chauffé pendant 7h.
5. Le solvant est éliminé du ballon par distillation.
6. Le résidu du ballon est séché dans une étuve à 80°C, après refroidissement au dessiccateur pendant 30min
7. Le ballon contenant les lipides est pesé.

➤ **Expression des résultats :**

**Le taux de la matière grasse est calculé par la formule suivante :**

$$MG(5\%) = (P_2 - P_1) / M_E * 100$$

**Ou :**

**P<sub>1</sub>** : poids du ballon vide (g).

**P<sub>2</sub>** : poids du ballon après évaporation (g)

**M<sub>E</sub>** : masse de la prise d'essai (g)

**100** : pour exprimer le pourcentage.

**1.6. Analyses microbiologiques d'un fromage : Selon les normes de J.O.R.A (1998) :**

**1.6.2. Préparation de la solution mère**

Peser 10 g d'échantillon à l'aide d'une balance stérile dans un flacon stérile de 250 ml. Après avoir ajouté 90 ml d'eau physiologique stérile, le mélange a été chauffé au bain-marie à environ 45 °C pendant 20 minutes afin de mieux dissoudre les composants de la prise d'essai, après quoi une suspension homogène contenant la plupart des composants s'est formée. Homogénéiser à la main en remuant jusqu'à. Fromage entier fondu. Cette suspension représente une dilution mère (TM) équivalente à une dilution au 1/10 ou 10<sup>-1</sup>.

**1.6.3. Les germes recherchés et leurs dénombrements**

Pour évaluer la qualité microbiologique du fromage, les bactéries suivantes sont recherchées et dénombrées.

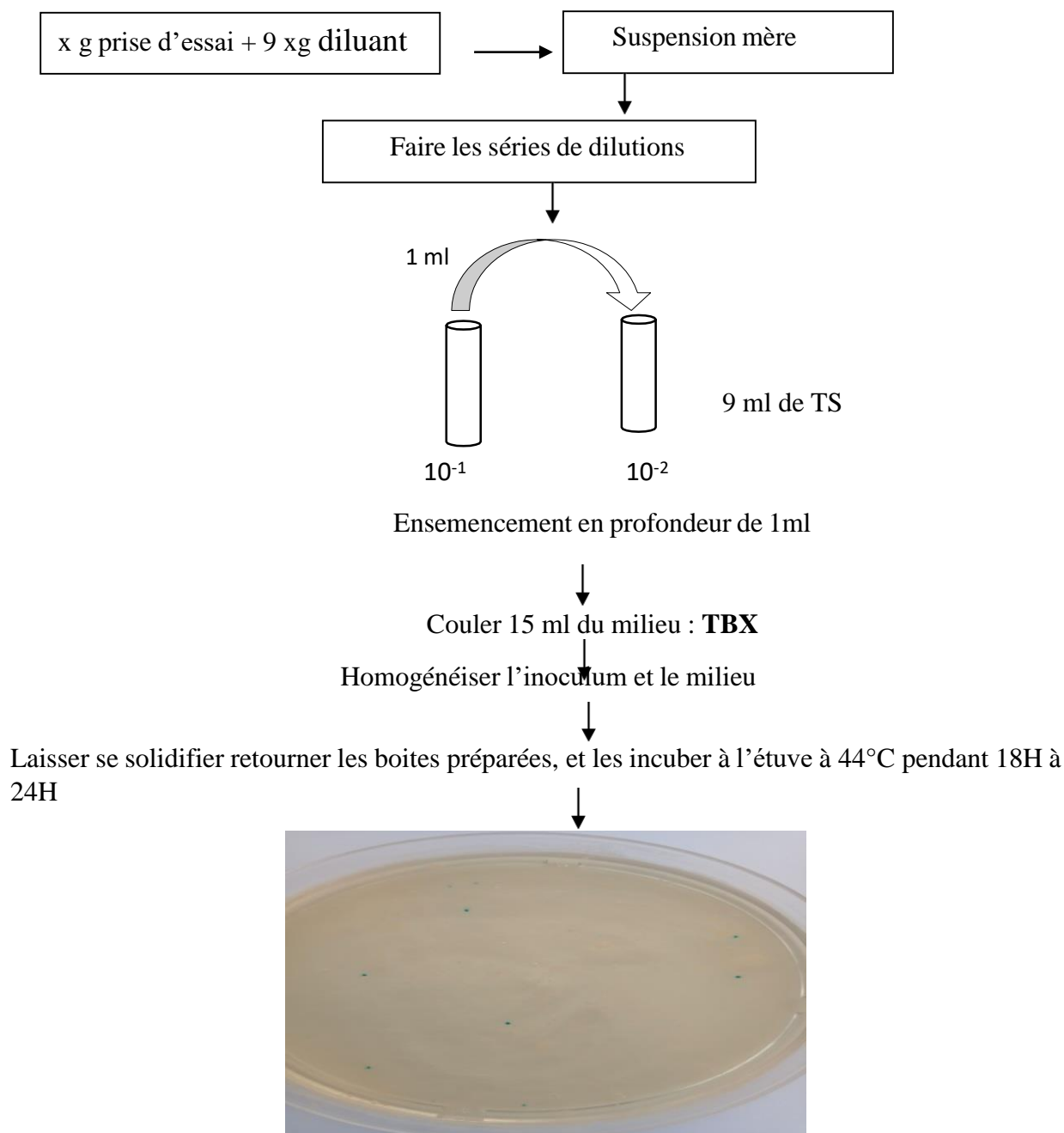
- Escherichia coli.
- Les salmonelles.
- Staphylococcus aureus



**1. le dénombrement des Escherichia coli.**

**Mode opératoire** pour le dénombrement de L'Escherichia coli bêta-glucuronidase positive.

Partie 2 : Technique de comptage des colonies à 44 C° au moyen de 5-bromo-4-chloro-3-indolyl bêta-D-glucuronate **ISO 16649-2:2001**



**Expression des résultats :**

Pour que le résultat soit valide, il est nécessaire de compter dans au moins 1 boîte au minimum 15 UNF caractéristiques.

**1- cas general :** selon ISO 7218

**2- Estimation des petits nombres :**

Si  $\sum C < 15$  (colonies caractéristique) le résultat s'exprime comme suit :

$$Ne = \frac{\sum c}{v \cdot n \cdot d}$$

2.1- Si les deux boîtes de la 1<sup>re</sup> dilution ne contiennent aucune UFC caractéristiques le résultat s'exprime comme suit :  $N = 1/d$

2.2- Si Dans la 1<sup>re</sup> dilution  $\sum C > 300$  (colonies caractéristiques et non caractéristiques) et dans la 2<sup>em</sup> dilution  $\sum C < 300$  et aucune colonies caractéristiques est dénombré le résultat s'exprime comme suit :

$$1/d_1 > N > 1/d_2$$

2.3- Si Dans la 1<sup>re</sup> dilution  $\sum C > 300$  (colonies non caractéristiques) et dans la 2<sup>em</sup> dilution  $\sum C < 300$  et aucune colonies caractéristiques est dénombré le résultat s'exprime comme suit :  $N < 1/d_2$

**3. Cas particulier**

3.1-Cas ou UFC (caractéristiques) supérieur à 150 pour la première dilution avec UFC caractéristiques inférieur à 15 pour la dilution suivante ;

3.1.1- On applique le cas générale Si  **$167 > UFC > 150$**

3.1.2- Si  $UFC > 167$  on ne retient que le calcul de la deuxième boîte.

3.2- Cas ou UFC (caractéristiques) supérieur à 150 dans toutes les boîtes, le résultat s'exprime comme suit :

$N > 150/d_2$
---------------

3.1- Cas seule les boites de la forte dilution contiennent moins de 150 UFC caractéristiques le

résultat s'exprime comme suit : 
$$N = \frac{\Sigma c}{v.n.d}$$

$\Sigma c$  : l'ensemble de colonies caractéristique.

V : volume applique à chaque boite ensemence.

n : nombre de boite retenue.

d : le facteur de dilution.

## 2. Dénombrement des Salmonelles

Ce sont des bactéries à Gram négatif qui se développent sur un milieu hectoène à une température de 37 °C pendant 24 à 72 heures et forment de petites colonies de couleur verte ou bleu-vert.

### Principe

En raison de leur rareté, un processus de réanimation et d'expansion équivalent à l'enrichissement ou au pré-enrichissement cellulaire est utilisé. Ces manipulations L'isolement est ensuite réalisé sur différents milieux gélosés sélectifs.

### Mode opératoire

La recherche de Salmonella a été réalisée en deux étapes.

#### a) Enrichissement

- 0,1 ml de solution mère 10<sup>-1</sup> a été ajouté à un tube à essai contenant 9 ml de bouillon SFB.
- Bien homogénéiser la solution.
- Incuber ensuite les tubes dans une étuve à 37°C pendant 24 heures.

Si le tube est trouble, le résultat est considéré comme positif.

### Isolement

- A partir des tubes positifs, prélever avec une pipette pasteur deux goutte de la suspension bactérienne sont ensemencées par technique de stries sur des boites de pétri contenant un milieu Héktoèn déjà solidifié (ensemencement en surface).
- Les boites sont incubées à l'étuve pendant 24 heures a 37°C.

#### ➤ Sélection et numération des colonies

- Fournir un nombre suffisant de colonies caractéristiques, c'est-à-dire des colonies claires avec un centre noir, pour l'examen biochimique.

### ➤ Expression des résultats

La gamme de colonies est de 30 à 300 colonies, qui sont conservées pour la présentation finale des résultats.

Multipliez le nombre de colonies par l'inverse de la dilution. Les résultats sont exprimés en nombre d'UFC/g. .

### 3. Dénombrement des *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* est une bactérie Cocco à Gram positif et catalase positive, ce dernier d'environ 0,5 à 1,5  $\mu\text{m}$  de diamètre, non sporulé, non mobile et probablement anaérobie, appartenant à la flore humaine, en particulier nasale et visible sur la peau. *Staphylococcus aureus* est une bactérie qui provoque de nombreuses infections et intoxications alimentaires.

#### Principe

La première dilution 10-1 estensemencée à la surface de la gélose Baird-Parker préalablement remplacée dans la boîte de Pétri. Compter les colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques qui apparaissent dans le produit après 48 heures d'incubation à 37°C.

#### Mode opératoire

- Dans cette méthode, *Staphylococcus aureus* est examiné et dénombré sur milieu de Baird-Parker.
- Sécher la boîte de gélose dans une étuve à  $46\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (retirer le couvercle et retourner la gélose face vers le bas) jusqu'à ce que les gouttelettes aient complètement disparu de la surface du milieu.
- Homogénéiser une dilution au 10ème de 10-1 à la surface d'une plaque de gélose avant ensemencement.
- Ajouter ensuite 0,1 ml de la dilution décimale de 10-1 préalablement préparée à la surface de la gélose Baird-Parker.
- Utiliser ensuite une pipette stérile (pipette râteau) pour étaler la dilution avec précaution et le plus rapidement possible sans toucher le bord de la boîte.
- Fermez la boîte et laissez-la à température ambiante pendant 15 minutes.
- Incuber au four à 37°C pendant 48 heures. \*Ainsi à la recherche de *Staphylococcus aureus*

Elle est réalisée en utilisant la méthode d'inoculation de surface. Le principe est de couler le milieu comme décrit précédemment, de le laisser refroidir puis d'étaler la solution sur un agitateur stérile.

### **Sélection et numération des colonies**

- Les colonies caractéristiques après 48 h d'incubation sont noir brillant et convexes, de 1 mm de diamètre minimum et 2,5 mm de diamètre maximum, entourées d'un halo de flash et de sédiment.
- Après 48 heures d'incubation, les colonies sans traits sont noires et brillantes avec des glaçures ou des halos nuls ou à peine visibles avec ou sans bordures blanches étroites. Il peut également être gris sans zones transparentes.
- Les colonies caractéristiques et/ou les colonies non caractéristiques sont comptées manuellement. Selon les critères, s'il y a  $<102$  colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques dans une boîte, celles-ci sont conservées.

# Résultats et discussions

## 2. Résultats et discussions

### 2.1 Résultats des analyses physico-chimiques :

Les résultats obtenus dans le tableau suivant sont présentés comme la moyenne de deux essais.

**Tableau N°04 : Résultats des analyses physico-chimiques.**

Echantillon	PH	Teneur en chlorure %	Matière sèche %	Teneur en cendre (%)	matière grasse %
E1	6	2.2	57.93	4.1	35.86

#### -Taux des chlorures.

A partir du tableau n°5 on remarque une teneur en chlorure légèrement élevée donc Elle est supérieure à la teneur de 1,45 % de KOTHE (2021) et à la teneur de 1,9 % de NaCl d'El-AMINE (2018).

Cette teneur en sel serait due à la teneur en eau du camembert. Selon MANSOUR (1972), la teneur en sel est à peu près proportionnelle à la teneur en humidité du fromage. et approximativement proportionnelle à la diffusion du sel dans le fromage. Selon FORGE (1977), la diffusion du sel est altérée dans certains types de fromage, ce qui affecte la taille des pores de la matrice du fromage et contrôle simultanément la diffusion de NaCl et la rétrodiffusion de NaCl. Eau La viscosité apparente La phase aqueuse du fromage, la tortuosité de la matrice du fromage et l'eau liée aux protéines sont également des facteurs importants affectant la diffusion du sel dans le fromage (BOISARD,2012).

**-La matière grasse**

Les résultats montrent une faible teneur en matière grasse par rapport à la norme Codex (Codex STAN 276.1973) qui est au minimum de 30% et au maximum de 55%. Elle entre donc dans le champ d'application du Code.

**L'extrait sec total**

Il a été suggéré Teneur élevée en extrait sec dans le camembert en conserve s'expliquer par la perte de composants laitiers dans le lactosérum. Le lactosérum se caractérise par une teneur élevée en Matière sèche représentant 67,02 nutriments dérivés du lait, LACHEBI et al (2018).

L'augmentation du taux d'EST au cours de la maturation pourrait s'expliquer par la concentration des composants de la matière sèche (principalement lipides et protéines) au cours de la maturation (HALZOUN, 2015).

**-Le pH**

On constate une légère augmentation du PH par rapport à ceux rapportés par les travaux de **BOUTROU et al, (1999)**.qui peut probablement s'expliquer par le type de lait.

Comme on peut dire que cette légère élévation du PH probablement dus au type du sel utilisé. Selon **BAE et al (2020)**, le type et la concentration de sel ont un effet significatif Affecte la protéolyse et les changements de pH, ainsi que la croissance fongique de surface.

En général, le pH des fromages frais, à pâte molle et à pâte pressée était compris entre 4,80 et 5,40 au centre du produit. Il est important de faire la distinction entre le centre du fromage et la croûte. La faible acidité de l'écorce favorise la croissance de bactéries pathogènes.



## 2.2 Résultats des analyses microbiologiques :

Tous les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant.

**Tableau N°05 : Résultats de l'analyse microbiologique**

Uniti /Germes	U1	U2	U3	U4	U5	*Norme (UFC/g)
E.coli	Abs	$1.1 \cdot 10^3$	Abs	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^4$	$10^4$
salmonella	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
staph aureus	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	$10^3$

**\*Norme : normes du Journal officiel N°5 27 mai 1998.**

**staph:** Staphylocoques ; **Abs:** Absence..

### 1. Les Salmonelles

S'il n'est pas présent dans l'échantillon de camembert, il est conforme à la norme, Cela signifie que le camembert répond aux normes algériennes. En effet, les bactéries ne sont pas présentes dans la matière première.

Il est conclu que le camembert est microbiologiquement et hygiéniquement favorable et que les conditions de production du camembert sont acceptables.

**Selon REFFAS et SEKKAI, (2019) ; AMRI et DEBOUB, (2019) ; LAHRECH et al ;(2018)** absence totale des Salmonelles, ces résultats sont acceptables par rapport aux normes.

### 2. les Staphylocoques

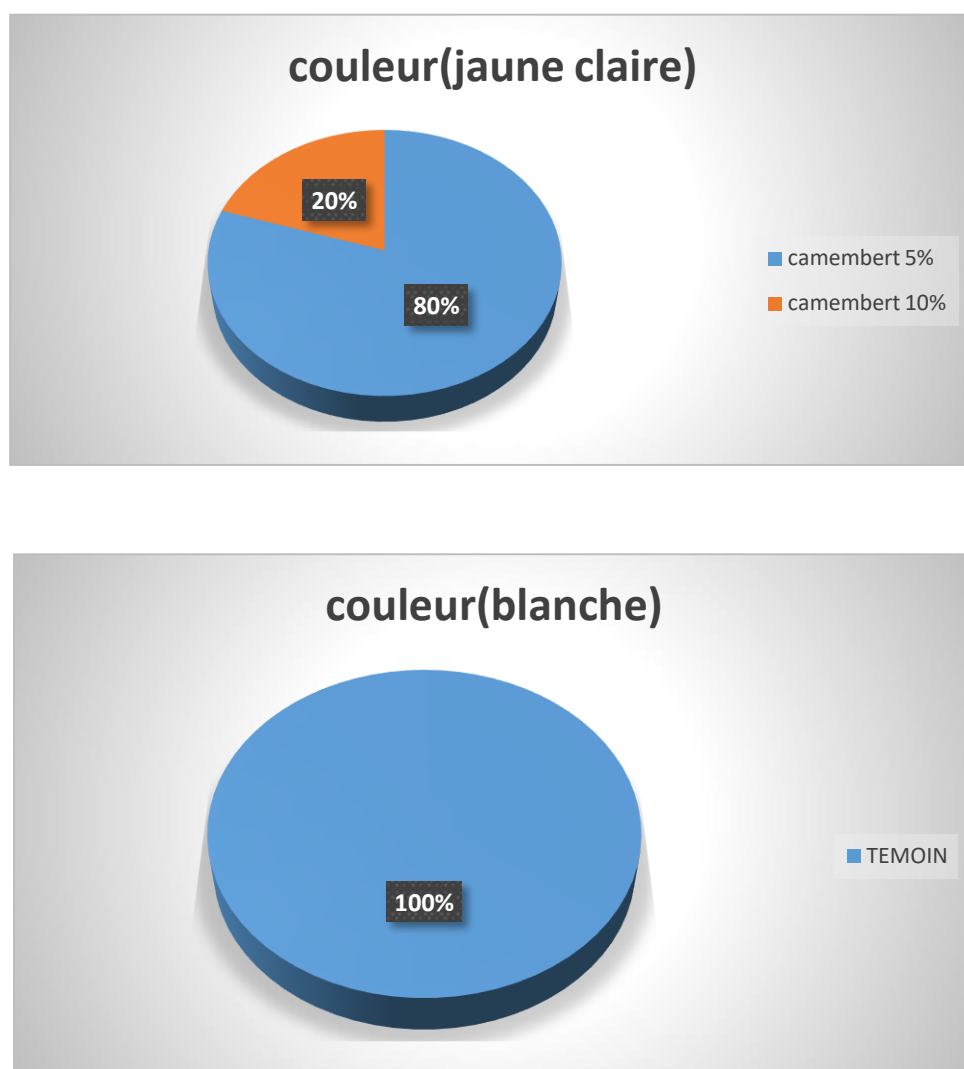
Les résultats staphylococciques indiquent une absence totale dans l'étude de **LAHRECH et al. (2018)**. L'absence de ces bactéries dans le camembert est due à l'utilisation de matières premières de qualité microbiologiquement satisfaisante et au bon respect des règles générales d'hygiène dans la fabrication du camembert. .

### 3. Les E. coli

Selon MAHAUT et al (2000) le respect des règles d'hygiène lors de la production et de la transformation du lait permet une production artisanale de fromage aux qualités hygiéniques acceptables. .

#### 2.3. Résultats des analyses sensorielles

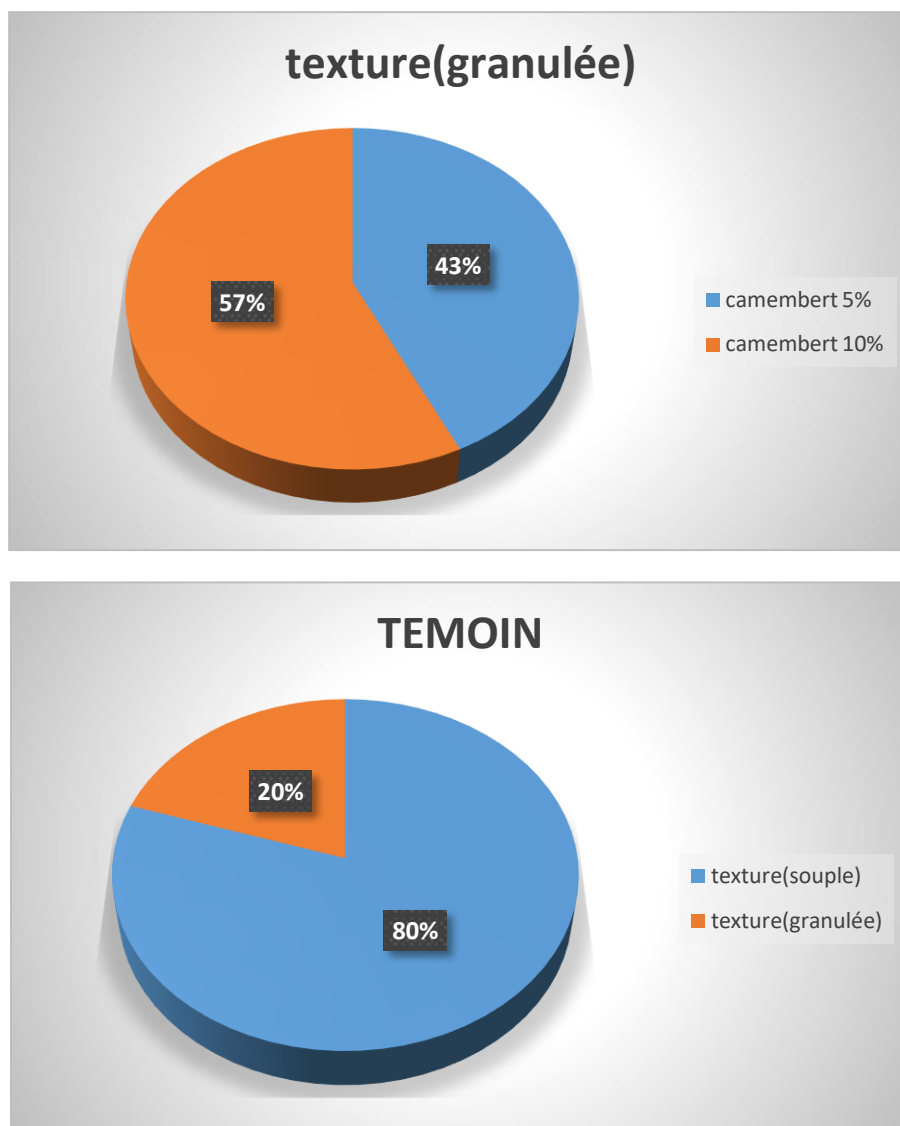
##### a.La couleur



**Figure N° 05 :** résultats de la caractérisation sensorielle selon la couleur

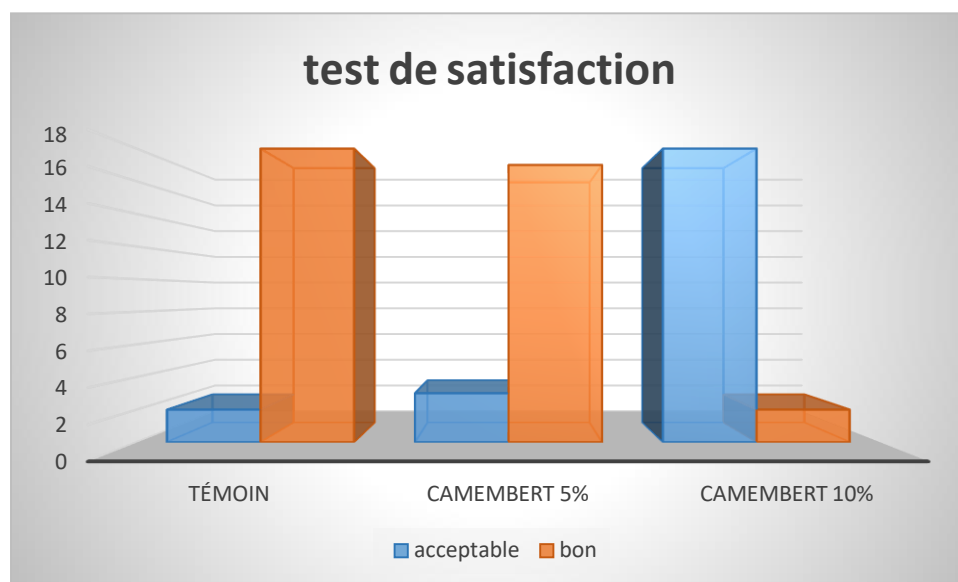
D'après les résultats présentés sur la Figure 06, la différence de couleur (blanc dans le contrôle et jaune pâle dans les deux échantillons contenant 10% de poudre de plante) est due à l'effet de la plante sur le camembert.

#### b. Aspect



**Figure N°06** : les résultats de caractérisation selon l'aspect

D'après les résultats présentés dans la figure 07 nous révèle le choix du paramètre souple de 80% des dégustateurs le témoin, par contre plus de 20% des dégustateurs ont mentionnés le paramètre granulé pour le témoin et cela dû à l'effet de la poudre de la plante.

**c. Test de préférence**

**Figure N° 07 :** résultats de test de préférence.

Sur la base de ces résultats, nous avons constaté que les dégustateurs préféraient le contrôle végétal et le camembert. Cela signifie que l'incorporation de plantes à différentes doses joue un rôle important dans la sélection du dégustateur.

## Conclusion

Depuis plusieurs années les hommes ont testés et sélectionnés les plantes les plus adaptées pour lutter contre les maladies, source de médicaments et de produits de santé, le monde végétal offre un potentiel inépuisable d'actifs naturels capable de soulager nos troubles, à rééquilibrer nos systèmes organiques, à nous défendre contre les agressions et restaurer notre organisme.

La fabrication du camembert demande soin et savoir-faire, car ses propriétés le rendent dépendant de la qualité inhérente du lait et des manipulations nécessaires lors de la transformation.

Étant donné que notre pays possède une énorme biodiversité et que chaque plante possède un grand réservoir de métabolites secondaires aux propriétés thérapeutiques et pharmacologiques particulières qui doivent être exploitées par la recherche, je vous suggère :

- Mener des études biochimiques sur le fruit de nerprun alaterne.
- Identification de nouvelles substances bioactives naturelles qui répondent à une variété de problèmes de santé et peuvent servir d'alternatives aux drogues synthétiques.
- Développement de la phytothérapie curative à action anti-oxydante

**Annexe n°****Présentation de lieu de stage :**

Ce laboratoire se trouve dans le quartier Abdelkader et Djilali coté du centre-ville **POSU : 07**  
**SOUR ELGHOZLANE** wilaya de Bouira

**Fiche technique de laboratoire**

Le centre Algérien du contrôle de qualité et de l’emballage : laboratoire de Bouira

Fiche technique de laboratoire

<b>Laboratoire de la répression des fraudes de Bouira</b>	
<b>Adresse</b>	<b>SOUR- EL GOUZLANE</b>
<b>Téléphone</b>	<b>026 96 70 25</b>
<b>Fax</b>	<b>026 96 70 36</b>
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:Labobouira@gmail.com"><u>Labobouira@gmail.com</u></a>
<b>Activité</b>	<b>Analyse physico-chimique et microbiologique de produits agro-alimentaires.</b>
<b>Superficie</b>	<b>3000 m<sup>2</sup></b>
<b>Nom de Responsable</b>	<b>Mr : BELAID TAYEB</b>
<b>Création</b>	<b>2014</b>
<b>Tutelle</b>	<b>Ministère de commerce CACQE</b>

Annexe n° 2

Les étapes de fabrication du camembert



cuves de chauffage



moulage



découpage



Égouttage



Salage







affinage

## Annexe n° 3

## Matériels d'analyses physico chimiques et microbiologiques

Appareil	Nom et objectif
	<p><b>Etuve ventilée</b></p> <p>Pour séchage</p>
	<p><b>Soxhlet</b></p> <p>Pour détermination de matière grasse</p>
	<p><b>Dessiccateur</b></p> <p>Pour refroidissement</p>
	<p><b>dispositif d'étalonnage</b></p> <p>Pour détermination l'acidité titrable</p>
	<p><b>PH mètre.</b></p> <p>Pour détermination le ph</p>



	<p><b>Four à moufle</b></p> <p>Pour détermination de teneur de cendre</p>
	<p>Préparation des dilutions pour analyse microbiologique</p>
	<p>Homogénéisateur des solutions pour analyses microbiologiques</p>
	<p>Boites pétri et bec benzène</p>

**Annexe n°04****Préparation de la poudre à partir des feuilles de Rhamnus Alaternus**

Une fois séchées, les plantes ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une poudre homogène. La poudre obtenue sera conservée à température ambiante, à l'abri de la lumière et de l'humidité.



## Annexe n° 5

## Fiche de dégustation

Age:

Sexe:

Date:

Un échantillon de fromage artisanale enrichi d Rhamnus alaternus', en différentes doses (**E<sub>1</sub> 0%, E<sub>2</sub>10%, E<sub>3</sub>05%**), nous vous invitons à évaluer les différents paramètres sensorielles (organoleptiques) attribués pour évaluer notre produit selon une échelle de 1 à 10.

On respectant les instructions suivantes :

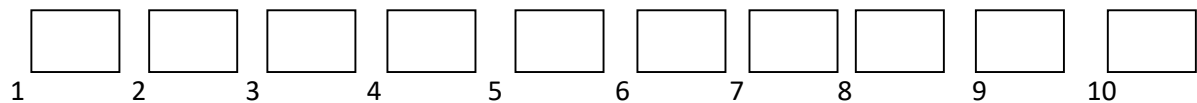
- ❖ Avant de commencer la dégustation, lisez attentivement le guide d'instruction et note

**Note très importante !!!!!**

- **Vous êtes allergique aux produits laitiers !!!! Vous ne pouvez pas de goûter le yaourt**

Instruction à suivre :

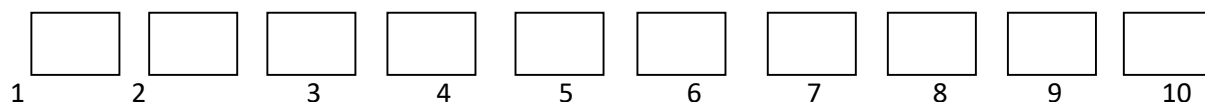
- ✓ Installez-vous confortablement.
- ✓ Vous allez commencer à goûter le premier échantillon
- ✓ Regardez, sentez, et goûtez l'échantillon. Exprimez votre degré de satisfaction.
- ✓ Complétez les données relatives au premier échantillon : la couleur, la texture, degré de satisfaction du produit à une échelle de 1 jusqu'à 10 (cochez la case, une seule case pour chaque une)
- ✓ Prenez un vers d'eau pour éliminer la saveur du premier échantillon
- ✓ Suivez les mêmes étapes du premier produit pour le deuxième et troisième produit

**Texture :****Produit témoin : camembert à 0% de la plante**

Souple

normale

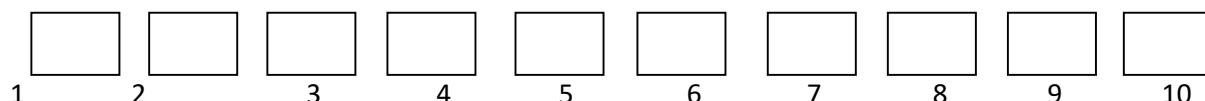
granulée

**Produit 1 : camembert à 5% de la plante**

Souple

normale

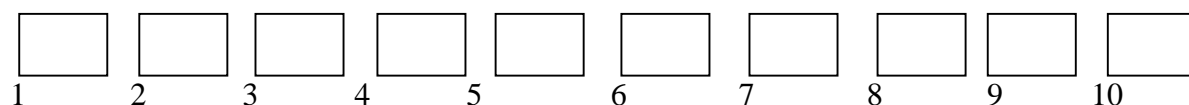
granulée

**Produit 2 : camembert à 10% de la plante**

Souple

peu acide

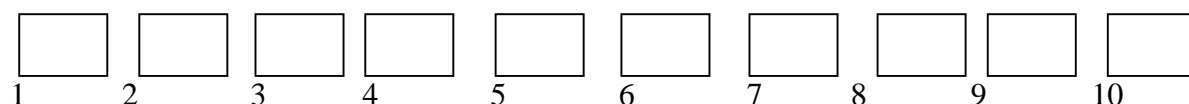
granulée

**La couleur****Produit témoin : camembert à 0 % de la plante**

Blanc

jaune claire

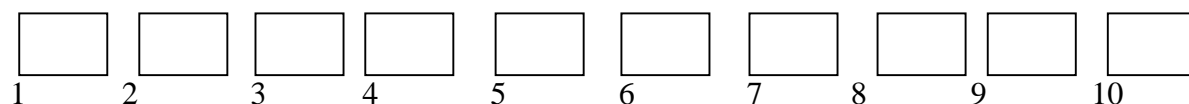
crème

**Produit 1 : camembert à 5% de la plante**

Blanc

jaune claire

crème

**Produit 2 : camembert à 10 % de la plante**

Blanc

jaune claire

crème

**Salinité****Produit témoin : camembert à 0 % de la plante**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Salé

peu salé

trop salé

**Produit 1 : camembert à 5% de plante**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Salé

peu salé

trop salé

**Produit 2 : camembert à 10 % de la plante**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Salé

peu salé

trop salé

**Degré de satisfaction****Produit témoin : camembert à 0 % de plante**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Acceptable

bon

excellent

**Produit 1 : camembert à 5% de plante**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Acceptable

bon

excellent

**Produit 2 : yaourt à 10% de la plante**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Acceptable

bon

excellent

(2020). Physicochemical changes during 4 weeks ripening of Camembert cheeses salted with four types of salts. *Applied Biological Chemistry*, 63(1), 1-12.

**ABOUTAYEB R, (2009).** Technologie du lait et dérivés laitiers 14p  
Thhttp://www.azaquar.com14T.

**Aboutayeb R. (2011).** Technologie du lait et dérivés laitiers. Composition, physico Chimie et microbiologie du lait, <http://www.azaquar.com>

**ADRIAN J., POTUS J. et FRANGE R. (2003).** La Science Alimentaire de A à Z, Lavoisier, 3<sup>ème</sup> édition, (549 pages).

**AFNOR E, (1986).** Méthodes d'essai. Recueil des normes françaises.

**AFSCA, (2011).** Evaluation des risques et bénéfices de la consommation de lait cru de bovins, et de l'effet du traitement thermique du lait cru sur ses risques et bénéfices. Avis 15-2011 du 27 Octobre 2011 du comité scientifique (Dossier sci com 2010/25, auto-saisine). [http://www.favv-afsc.fgov.be/comité\\_scientifique/\\_avis/\\_document/AVIS\\_15-2011\\_FR\\_DOSSIER\\_2010-25.Pdf](http://www.favv-afsc.fgov.be/comité_scientifique/_avis/_document/AVIS_15-2011_FR_DOSSIER_2010-25.Pdf).

**ALAIS C., LINDEN G. et MICLO L. (2003).** Biochimie alimentaire. Masson 2<sup>ème</sup> édition, Paris.

**AMRI R et DEBOUB H, (2019).** Etude physico-chimique et microbiologique des quelques types des fromages traditionnels fabriqués à partir du lait de chèvre. Université d'EL-OUED. 104 pages.

Aronne G. and Wilcock C. C. Reproductive Lability in Pre-Dispersal Biology of *Rhamnus alaternus* L. (Rhamnaceae). *Protoplasma* 1995; 187: 49-59

**BAE H. C., NAM J. H., RENCHINKHAND G., CHOI S. H., et NAM M. S.**

Battandier JA, Debray FG, Flagey C, Petit P and Trabut L. Flore de l'Algérie. Ed. A. Jourdan, Alger, 1888, p. 189-190.

**Ben Ammar R. Ben Sghaiera M. Boubaker J. Bhourri W. Naffeti A. Skandrani I. Bouhlel I. Kilani S. Ghedira K. Chekir-Ghedira L. (2008).** Antioxidant activity and inhibition of aflatoxin B1-, nifuroxazide-, and sodium azide-induced mutagenicity by extracts from *Rhamnus alaternus* L. *Chemico-Biological Interactions* 174: 1-10.

**Ben Ammar R. Bhourri W. Ben Sghaier M. Boubaker J. Skandrani I. Neffati A. Bouhlel I. Kilani S. Mariotte A. M. Chekir-Ghedira L. Dijoux-Franca M. G. Ghedira K. (2009).** Antioxidant and free radical-scavenging properties of three flavonoids isolated from the leaves of *Rhamnus alaternus* L. (Rhamnaceae): A structure-activity relationship study. *Food Chemistry* 116: 258-264.

Ben Ammar R., Kilani S., Bouhlel I., Ezzi L., Skandrani I., Boubaker J., Ben Sghaier M., Naffeti

- A., Mahmoud A., Chekir-Ghedira L. and Ghedira K. Antiproliferative, Antioxidant, and Antimutagenic Activities of Flavonoid-Enriched Extracts from (Tunisian) *Rhamnus alaternus* L.: Combination with the Phytochemical Composition. *Drug. Chem. Toxicol.* 2008; 31: 61-80.
- Benhedane N., 2012.** Qualité microbiologique du lait cru destiné à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'Est algérien. Mémoire de Magister en sciences alimentaires. I.N.A.T.A.A. Université de Constantine. 83 pages.
- Bergeret JP, Bergeret E and Bergeret G. Flore des Basses-Pyrénées. Ed. Imprimerie- stéréotype Garet, Pau, 1909, p. 230-231
- Bhourri W., Boubaker J., Kilani S., Ghedira K. and Chekir-Ghedira L. Evaluation of antioxidant and antigenotoxic activity of two flavonoids from *Rhamnus alaternus* L. (Rhamnaceae): Kaempferol 3-O-  $\beta$ -isorhamninoside and rhamnocitrin 3-O- $\beta$ - isorhamninoside. *S. Afr. J . Boot.* 2012; 80: 57-62
- BOISARD L. (2012).** Relations entre mobilité du sodium, libération du sel et des composés d'arôme en bouche et perception de la flaveur : application à des modèles fromagers (Doctoral dissertation, Dijon).
- BOUTROU R., GAUCHERON F., PIOT M., MICHEL F., MAUBOIS J., LEONIL**
- Bylund G. 1995.** Dairy processing handbook-Tetra pak processing systems. Lun Swed en, 436 p.
- Chancerel L. Flore forestière du globe. Ed. Gauthier-Villars, Paris : 1920, p. 561-562.
- Chancerel L. Flore forestière du globe. Ed. Gauthier-Villars, Paris : 1920, p. 561-562
- CODEX STAN (2010). CODEX STAN 243-2003:** Codex standard for fermented milks.
- Codex STAN 276,1973**
- Courtet-Leymarios, F. (2010).** Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras: voies d'amélioration par l'alimentation (Doctoral dissertation).
- Debeaux JO. Flore de la Kabylie du Djurdjura, ou, Catalogue méthodique et raisonné de toutes les plantes vasculaires et spontanées observées jusqu'à ce jour dans cette contrée. Ed.
- Derby, 2001.** Lait, nutrition et santé, Edition : Tec et Doc, Lavoisier, Paris.556p.
- Eck, A. (1990).** El queso: las propiedades organolépticas del queso. Barcelona: Omega.
- FANNI N et NOVAK R, 1987.** Travaux pratique de la chimie laitière.
- FORGE M., GUIRAUD J. P., et GALZY P. (1977).** Étude d'un accident de fabrication du fromage de roquefort. *Le Lait*, 57(561-562), 24-36.
- Fredot, E. (2007).** Connaissance des aliments, ed. Lavoisier, Paris, 397.
- Fredote, 2005.** Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc,Lavoisier.397p.
- Fredote, 2005.** Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique,

Tec et Doc, Lavoisier.397p.

**Gaucheron, F. (2004).** Minéraux et produits laitiers. Éditions Lavoisier, Paris

Gubb AS. La flore algérienne, naturelle et acquise. Ed. A. Jourdan, Alger : 1913, p. 16-17.

**Gulías, J., Traveset, A., Riera, N., Mus, M., 2004.** Critical stages in the recruitment process of *Rhamnus alaternus* L. *Annals of Botany* 93(6), 723-731..

**HALZOUN F. (2015).** Evolution de la lipolyse et protéolyse et recherche d'activité anti oxydante au cours de l'affinage des fromages à pâte molle type camembert (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

**HARRAR Abd El Nacer** mémoire de Magister Option : Biochimie et physiologie expérimentale THEME : Activités antioxydante et antimicrobienne d'extraits de *Rhamnus alaternus* L. 2011-2012

**Hennebelle, S., Sahpaz, F., Bailleul. (2007).** Plantes sédatives : évaluation pharmacologique et clinique. *Médecine du Sommeil*. Volume 4, Issue 13, P4-1.

**J.(1999).** Changes in the composition of juice expressed from Camembert cheese during ripening. *Inra Elsevier*. Paris, 79, 503- 513.

**J.O.R.A.N°35, (1998).** Critères microbiologiques des laits et des produits laitiers.

**JAQUE P, 1998.** Alimentation et santé. Paris : INRA, 540p.

**JEAN C et DIJON C. 1993.** Au Fil du lait. 847p.

**Jéantet R, Croguennee T, Mahaut M, SchuckP,Brulé G, 2008,** les produits laitiers, 2ème édition, Tec et Doc,Lavoisier,17-185p

**Jéantet R. Croguennec T. Mahant M. Schuck P. Brulé G. (2008).**Les produits laitiers (2èmeéd.): Lavoisier.

**Jéantet R., Crguennect, schuck P. Et Brulé G. (2007).** Science des alimenttechnologie des produits alimentaires tec et doc,lavoisier : 17(456 pages).

**Kaan, T., (2007).** Microbiological Quality of UHT Milk Consumed in Turkey. *Journal of Food Safety*, Vol.7, p. 45-48

**KOTHE C. (2021).** Diversité des bactéries halophiles dans l'écosystème fromager et étudede leurs impacts fonctionnels (Doctoral dissertation, université Paris- Saclay).

**LACHEBI S., et YELLES F. (2018).** Valorisation du lactosérum par technique membranaire. *Algerian Journal of Environmental Science and Technology*, 4(3), 820-825.

**LAHRECH A, HAMIDI M, CHOUKRI A et ANCER B ; (2018).** Qualité

**LAMBERT-FAIVRE .Y. (1988).** Droit des assurances, 6ème édition, DALLOZ, Paris, 772p.

**LARPENT JP, (1997).** Microbiologie alimentaire, technique de laboratoire.464p.

**Lebres E., Azizi D., Hamza A., Taleb, F., et Taouchichet B. (2002).** Manuel des travaux



pratiques. Institut Pasteur d'Algérie, 20p.

**MAHAUT M. JEANTET R. SCHAK P. et BRUL G, (2000).** Les produits Industriels laitiers. Ed. Tec et Doc. Lavoisier. Paris. 192p.

**MANSOUR A et ALAIS C. (1972).** Étude du salage et de l'affinage du fromage en saumure. In : Aspect biochimique : évolution de la composition du fromage et rendement. Le Lait, 52(518), 515-535.

**Mathieu A.** Flore forestière; description et histoire des végétaux ligneux qui croissent spontanément en France et des essences importantes de l'Algérie. Suivies d'une méthode analytique pour en déterminer les principales espèces. Ed. Ancienne maison Grimblot et cie, N. Grosjean, successeur, Nancy, 1860, p. 52-53.

**Mathieu J. (1999).** Initiation à la physicochimie du lait. Edt Lavoisier, Tec et Doc, Paris. 220p (3-190).

**McSweeney, S., Mulvihill, D.M., O'Callaghan, D.M.,** The influence of pH on the heat-induced aggregation of model milk protein systems and model infant formula emulsions stabilized by milk protein ingredients, Food Hydrocolloids 18 (2004) 109-125.

Melle : ZIBANI Kenza Mr : ZOUBIRI Sofiane Mémoire de Master Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou 2020-2021

**Mémoire de Master en sciences alimentaires M elle SAM Samia ET M elle DAOUDI Lamia Université Mouloud MAMMERI de TIZI OUZOU 2019/2020**

Microbiologique du lait et du fromage de chèvre Arbia : coagulation par *Cynara Cardunculus*. Ecole nationale supérieure d'agriculture ENSA, El Harrach. Algérie.

**MIETTON B. (1995).** La typologie des fromages. Symposium organisé par la fondation des gouverneurs et le centre de recherche et de développement sur les aliments d'agriculture et des Agroalimentaires. Canada, Octobre, (254pages).

**MobileReference.** The Illustrated Encyclopedia of Trees and Shrubs: An Essential Guide To Trees and Shrubs of the World. Ed. **MobileReference, 2008**, p. 5205.

**Neville MC., Zhang P et Allen JC (1995).** Minerals, ions, and trace elements in milk. A- ionic interactions in milk. In : Jensen RG. Handbook of milk composition. Academic Press, San Diego, 577-592.

P. Klincksieck, Paris : 1984, p. 81-82

**Penzig O.** Flore colorée de poche du littoral méditerranéen. Ed. P. Klincksieck, Paris, 1902, p. 27-28.

**Porcher, C. (1929).** La méthode synthétique dans l'étude du lait le lait au point de vue colloïdal recherches sur le mécanisme de l'action de la pression (Suite). Le lait, 9(86): p. 572- 612.

**POUGHEON S, (2001).** Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Ecole

Nationale Vétérinaire Toulouse, France: 3,102 p

**Pougheon, S., & Goursaud, J. (2001).** Le lait : caractéristiques physicochimiques. Lait, Nutrition, Santé, 2-42.

Quezel P and Santa S. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. Centre nationale de la recherche scientifique, Paris, 1963, p. 617-620

**REFFAS Y et SEKKAIS, (2019).** Etude comparative de l'aptitude fromagère du lait de chèvre en utilisant un extrait animal et un extrait végétal (*Cynara cardunculus*). Université de Biskra. 73 pages.

Richardson J. E., Fay M. F., Cronk Q. C. B., Bowman D. and Chase M. W. A phylogenetic analysis of Rhamnaceae using rbcL and trnL-F plastid DNA sequences. Am. J. Bot. 2000; 87: 1309-1324.

**Romain Jeantet, Gilles Garric, Thomas Croguennec, Gérard Brulé Dans Hors collection Hors collection 2017 2017**, pages 1 à 22 Éditions Lavoisier

**Romain Jeantet, Gilles Garric, Thomas Croguennec, Gérard Brulé Dans Hors collection 2017**, pages 23 à 42 Éditions Lavoisier

**Roudaut H. et Lefran E., 2005.** Alimentation théorique. Sciences des aliments.

**Salmeron, J., De Vega, C., Perez-Elortondo, F. J., Albisu, M., & Barron, L. J. R. (2002).** Effect of pasteurization and seasonal variations in the microflora of ewe's milk for cheesemaking. Food microbiology, 19(2-3), 167-174.

**SICARD MARIETTE (2010).** Méthodes, concepts et outils des systèmes complexes pour maîtriser les procédés alimentaires. Application à l'affinage de camemberts. Thèse de doctorat des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, Spécialité Génie des Procédés Alimentaires. Agro Paris Tech.

**Thème :** Réalisé par : Melle YAKOUBI Nadjema & Melle DERROUCHE Thinhinane memoir de Master Année universitaire 2015-2016 Contribution à l'étude de la qualité physicochimique et microbiologique du lait de vache collecté dans la wilaya de Tizi- Ouzou.

**Thieulin et Vuillaume. (1967).** Eléments pratiques d'analyse et d'inspection du lait de produits laitiers et des œufs-revue générale des questions laitières 48 avenue, Président Wilson, Paris : 71- 73.388p.

**Veisseyre R. (1979).** Technologie du lait constitution, récolte, traitement et transformation dulait. 3ème édition. Edition la maison rustique, Paris

**Vierling E. 1998.** Aliments et boissons filières et produits biosciences. Edition. Dion.Paris.278p

**Vierling E. 1998.** Aliments et boissons filières et produits biosciences. Edition. Dion.Paris.278p

**Vierling E. 2003.** Aliment et boisson-Filière et produit, 2ème édition, dion éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine. 270p Vierling E. 1998. Aliments et boissons filières et produits biosciences. Edition. Dion.Paris.278p

**Vignola C. (2002).**Science et Technologie du Lait Transformation du Lait. Edition PressesInternationales Polytechnique, Canada.

**VIGNOLA C.L. (2002).**Science et technologie du lait: Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, Canada, 600 p.

## ملخص

تعتبر منتجات الألبان ومشتقاتها مهمة للمستهلكين لأنها جزء مهم من النظام الغذائي، لذلك نهدف إلى صياغة جبن حليب البقر التقليدي على أساس شجرة النبق، وقد تم تحديد هذه التركيبة عن طريق فيزيائي-كيميائي مدروس جيدًا ويختبر تأثيره على الجودة الحسية، حيث أجرينا تجربتين باستخدام تركيزات مختلفة من مسحوق أوراق شجرة النبق. تم تقييم المنتج بإجراء اختبار طعم للحكم على قوامه وطعمه ورائحته وطعمه. أظهرت النتائج أن المنتج الذي يحتوي على النبات مقبول مقارنة بمجموعة التحكم. لدمج هذا المنتج، يجب إجراء العديد من الاختبارات الميكروبيولوجية للاستفادة من هذا المنتج

الكلمات المفتاحية: حليب البقر، الخواص الحسية، التحليلات الفيزيائية والكيميائية

## Résumé :

Les produits laitiers et leurs dérivés sont important pour les consommateurs car c'est une partie importante de l'alimentation, nous visons donc à formuler un fromage traditionnel au lait de vache à base de ((nerprune alaterne)), Cette composition a été déterminée par des analyses physico- chimiques bien étudiées et a testé son effet sur la qualité organoleptique , Où nous avons mené deux expériences en utilisant différentes concentrations de poudre de feuilles de ((nerprune alaterne)). Le produit a été évalué en effectuant un test de goût pour juger de sa texture, de son goût, de son arôme et de son goût. Les résultats ont montré que le produit contenant la plante est acceptable par rapport au témoin. Pour intégrer ce produit, plusieurs tests microbiologiques doivent être effectués afin de bénéficier de ce produit

Mots clés : lait de vache, propriétés sensorielles, analyses physico-chimiques.

## Abstract

D'Airy products and their derivatives are important for consumers because it is an important part of the diet, so we aim to formulate a traditional cow's milk cheese based on Alantern buckthorn, This composition has been determined by physical analyzes -well-studied chemicals and tested its effect on organoleptic quality, where we conducted two experiments using different concentrations of alaterne buckthorn leaf powder. The product was evaluated by performing a taste test to judge its texture, taste, aroma and taste. The results showed that the product containing the plant is acceptable compared to the control. To integrate this product, several microbiological tests must be carried out in order to benefit from this product

**Key words:** cow's milk, sensory properties, physico-chemical *analyzes*