

Année Universitaire : 2013-2014

**Filière ingénieurs
Industries Agricoles et Alimentaires**



**Projet de fin d'étude pour obtenir
Le diplôme D'ingénieur d'Etat**

**Valorisation de lactosérum
Par
Production de fromage ricotta**

Réalisé par:

Mlle. NIA YOUSRA

Encadré par:

- *Mr. HALOTI SAID* à la FST FES
- *Mr. ALLAM JAMAL* à l'entreprise CHERGUI

Présenté le 25 JUIN 2014 devant le jury composé de:

- | | | |
|-------------------------|--------------------|--------------|
| - <i>Pr. S.HALOTI</i> | FST FES | Encadrent |
| - <i>Mr. J. ALLAM</i> | Entreprise CHERGUI | Encadrent |
| - <i>Pr. N.MAAZOUZI</i> | FST FES | Examinatrice |
| - <i>Pr. A.MELLIANI</i> | FST FES | Examineur |

Stage effectué à : l'entreprise CHERGUI

***Filière Ingénieurs
Industries Agricoles et Alimentaires***

Résumé

Nom et prénom : NIA YOUSRA

Année Universitaire : 2013-2014

Titre : valorisation de lactosérum et production du fromage ricotta

Jusque dans les années 1970, le lactosérum servait majoritairement à l'alimentation du bétail et à l'élaboration de préparations lactières très anciennes. Les fromageries écoulaient le maximum de leur lactosérum dans le milieu naturel sans traitement ultérieur. Le déversement dans les cours d'eau était à l'origine de pollution grave due à la fermentation des matières organiques. Les progrès de la technologie ont permis ces dernières décennies de résoudre les problèmes de valorisation des produits agricoles, en particulier celui du lactosérum qui contient encore la moitié de la matière sèche du lait.

Notre projet de fin d'étude avait pour objectif la valorisation de lactosérum de l'entreprise chergui, afin de minimiser son effet sur l'environnement, mais aussi satisfaire les exigences croissantes du consommateur par la fabrication d'un fromage de qualité organoleptique et nutritionnelle supérieur nommé la ricotta.

Mots clés : lactosérum - préparation lactières - fromagerie- pollution -valorisation –entreprise CHERGUI- environnement -consommateur - fabrication-ricotta

Introduction générale

Pendant longtemps, on ne consommait au Maroc que les fromages produits par les fermes d'éleveurs. Cette fabrication fromagère permettait de conserver et de tirer profit du supplément de lait. Il s'agissait surtout de fromages frais, que l'on retrouve aujourd'hui dans la cuisine marocaine.

Au Maroc, La transformation du lait, à l'échelle industrielle est assurée par le secteur privé. Cette transformation est définie à travers quatre principaux maillons : la collecte, la transformation, la commercialisation et la consommation.

Cependant, l'industrie agro-alimentaire d'une manière générale doit faire face à un problème majeur, la pollution créée par les déchets et les rejets de cette industrie. En particulier l'industrie laitière puisqu'elle est à l'origine de la production de grandes quantités de lactosérum.

Pour remédier à ce problème, de nombreux procédés sont envisageables. Parmi ceux-ci, on distingue la production de fromage à base de lactosérum (de chèvre, de vache ou de buffle) appelé la ricotta.

La ricotta a gagné une popularité mondiale grâce à l'intérêt grandissant pour la nourriture italienne comme les lasagnes, et se retrouve comme ingrédient dans la composition de desserts tels que le gâteau au fromage.

Très pauvre en matières grasses, la ricotta contient beaucoup de vitamines et de minéraux qui font d'elle un fromage très nutritif. Riche en Omega-3, la consommation de ricotta est bénéfique pour le cœur. Elle est aussi riche en protéines, en calcium, en zinc et en sélénium, éléments qui aident à la conservation et à la protection de la masse osseuse.

Dans le souci de répondre plus efficacement aux exigences croissantes des consommateurs, La fromagerie du Domaine de Douiet a pour ambition de valoriser son lactosérum tout en fabriquant des fromages de qualité organoleptique supérieure, tel que la ricotta.

Mon rapport de stage contiendra 3 parties :

- ✓ Partie1: consacrée à la présentation générale de l'organisme d'accueil Domaine de Douiet.
- ✓ Partie 2 : partie bibliographique.
- ✓ Partie 3 : partie pratique concernant le sujet de stage : valorisation du lactosérum issu de la fabrication fromagère et (production de la ricotta).

A. Historique

1970 : Création de la ferme dont la production est destinée uniquement au propriétaire.

1997 : Construction de la nouvelle usine de la production laitière dans le but d'élargir le champ de commercialisation et de viser une nouvelle clientèle.

1998 : Création de trois départements distincts (élevage, horticulture et produits laitiers).

2000 : Mise en place du système HACCP.

2003 : Certification ISO 9001 version qui vise à accroître la satisfaction de ses clients.

2007 : Reconduite de la certification ISO 9001.

2007 : Certification ISO 22000 qui assure la sécurité du consommateur.

B. Organigramme

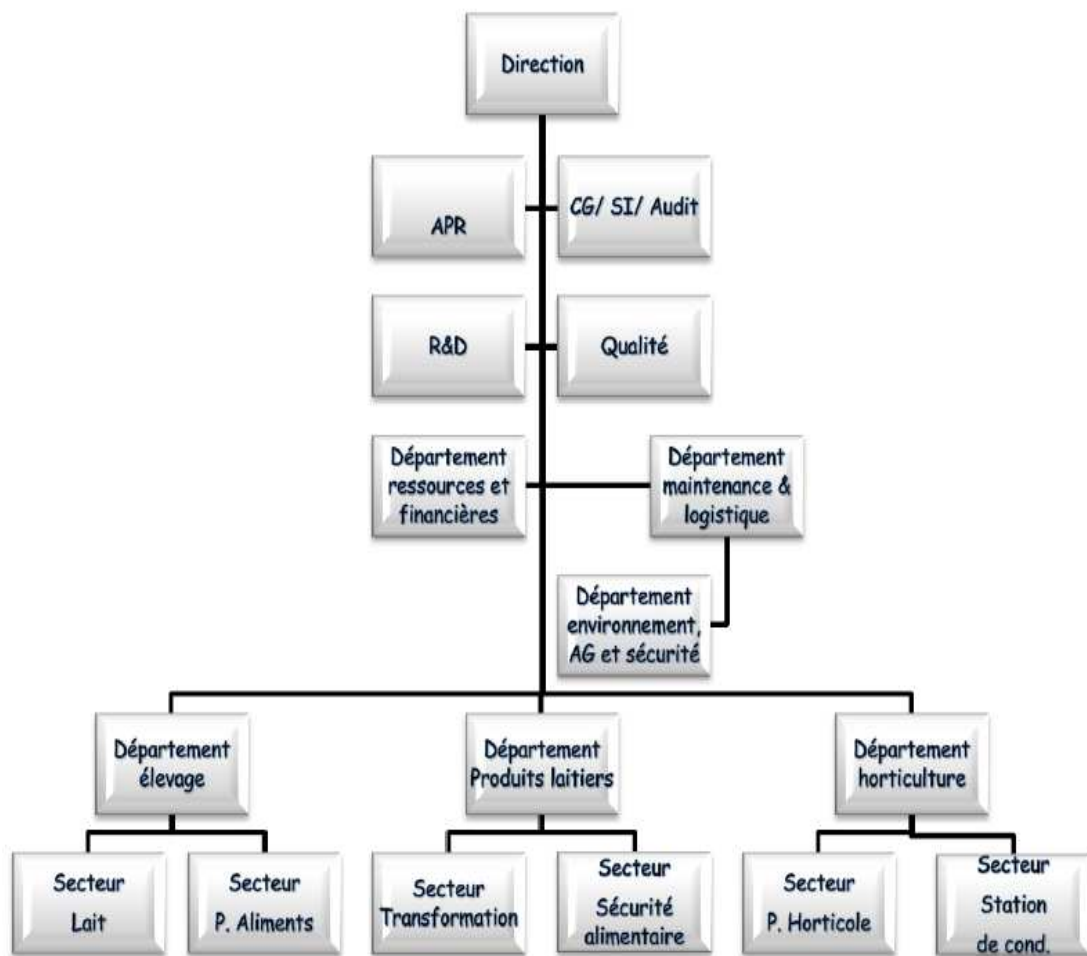


Figure 1: Organigramme du Domaine de Douiet.

C. LES ACTIVITÉS

1. Filière Elevage- Culture

- Le secteur élevage a deux activités principales: l'élevage des bovins et des caprins. Ce secteur est considéré comme la base de la production laitière car le volume et la qualité des produits laitiers sont tributaires de la quantité et de la qualité du lait collecté par jour. Un système HACCP est en place pour maîtriser les points critiques de l'élevage.



Le secteur Culture est répartie sur trois zones : deux à Douiet et une à Ras El Ma/ Oued N'ja. Il comprend cinq activités principales : Arboriculture, Céréalière, Fourragère, Sériciculture, Récolte des plantes médicinales.

2. Filière des produits laitiers

Le département des produits laitiers comprend trois secteurs : Laiterie / fromagerie/, contrôle qualité, Recherches et développement.

Après réception du lait, ce dernier subit un contrôle avant sa transformation. Deux types de lait sont réceptionnés par le domaine : le lait du Domaine Douiet et le lait de Kouacem.

La gamme des produits : Lait pasteurisé (entier et écrémé), Leben (nature, aromatisé et beldi) Jus de fruits au lait, Yaourt à boire : aromatisé (banane, vanille, amande, fraise et pêche), Yaourt ferme (nature ,0% MG, chèvre et aromatisé), Yaourt brassé, Yaourt crémeux, Fromages frais et affinés : fromage blanc, tome, mini tome, Emmental, cottage cheese, Zouaghi, affiné de chèvre, crème fraîche et beurre.

Les objectifs stratégiques du Domaine sont axés sur la production et la transformation de produits agricoles et agroalimentaires de qualité, dans le respect de l'environnement, tout en contribuant au développement technologique du secteur agricole du pays.

D. Fromage fabriqué par le domaine Douiet

1. Les fromages frais

- ✓ Jben frais à 0% MG.
- ✓ Cottage.

2. Fromage à pâte pressé

- ✓ Le fromage à pâte pressé non cuite (Zouaghi) ;
- ✓ Le fromage à pâte pressé cuite (L'Emmental) ;

3. Fromages à pâte molle

Le seul fromage à pâte molle produit par le domaine Douiet est le Tomme.

4. Fromage de chèvre

- ✓ Fromage frais de chèvre ;
- ✓ Fromage affiné de chèvre.

E. Fiche signalétique

Tableau 1: fiche signalétique de l'entreprise

RAISON SOCIALE	DOMAINE DOUIET
Forme juridique	Entreprise privée
Date de création de CHERGUI	1982
Activité	Production de produits laitiers
Siège social	Route d'Azemmour Casablanca
Site de production	Douiet Fès
Téléphone	05 35 75 24 50
Email	dd@douiet.co.ma
Site de distribution	Casablanca, Rabat, Fès, Tanger, Marrakech, Oujda, Nador

A. Généralités sur le fromage

I) Description

1. Définition

Le fromage est le produit affiné ou non affiné, de consistance molle ou semi-dure, dure ou extra-dure qui peut être enrobé et dans lequel le rapport protéines de lactosérum/caséine ne dépasse pas celui du lait et qui est obtenu:

(a) par coagulation complète ou partielle des protéines du lait, du lait écrémé, du lait partiellement écrémé, de la crème, de la crème de lactosérum ou du babeurre, seuls ou en combinaison, grâce à l'action de la présure ou d'autres agents coagulants appropriés et par égouttage partiel du lactosérum résultant de cette coagulation, tout en respectant le principe selon lequel la fabrication du fromage entraîne la concentration des protéines du lait (notamment de la caséine), la teneur en protéines du fromage étant par conséquent nettement plus élevée que la teneur en protéines du mélange des matières premières ci-dessus qui ont servi à la fabrication du fromage

(b) par l'emploi de techniques de fabrication entraînant la coagulation des protéines du lait et/ou des produits provenant du lait, de façon à obtenir un produit fini ayant des caractéristiques physiques, chimiques et organoleptiques similaires à celles du produit défini à l'alinéa (a). (Codex alimentaruse)

2. Étapes de fabrication du fromage

a) Le caillage

Le caillage, c'est la séparation des liquides (le petit-lait ou lactosérum) des solides (le caillé) du lait par l'addition d'un agent de fermentation. Il existe deux méthodes principales de caillage :

- ✓ **Par voie fermentaire**, il suffit d'ajouter des ferments lactiques au lait, ce qui provoque la formation de petits grains de caillé lactique.
- ✓ **Par acidification**, généralement effectuée à l'aide d'acide acétique, citrique
- ✓ **Par voie enzymatique**, on ajoute une enzyme qui provoque plutôt la formation de grandes masses de caillé. On fabrique notamment les fromages à pâte ferme et à pâte dure à partir de caillé présure.

Dans les techniques fromagères classiques, les deux modes de coagulation ne sont jamais utilisés séparément, seule varie l'importance relative de leur action coagulante respective.

b) L'égouttage

L'égouttage sert à retirer le volume de petit-lait requis pour obtenir le bon niveau d'humidité du fromage. Il consiste à laisser le petit-lait s'égoutter à travers les grains de caillé dans une autre cuve durant plusieurs heures.

Pour l'égouttage du caillé présure, on utilise plutôt une ou plusieurs techniques actives comme l'étirement, le pétrissage, le découpage, le brassage ou le chauffage.

c) L'affinage

C'est le procédé d'affinage qui confère aux fromages leurs caractéristiques distinctives de saveur, de texture et d'arôme. Ce procédé délicat nécessite un contrôle très précis du niveau d'humidité, de la température et des niveaux d'oxygène de façon à amener le fromage à maturité.

d) Les types de fromages

Les fromages sont généralement classés selon leur fermeté, qui varie suivant le degré d'humidité.

➤ **Les fromages frais**

Les fromages frais (non affinés) sont coagulés sous l'action des ferments lactiques et non par l'ajout de présure. Ils sont uniquement égouttés. Ils ne sont pas vieillis et doivent être consommés rapidement. Cette catégorie inclut : le fromage cottage, le mascarpone, le fromage à la crème, et le quark.



Figure 2 : fromage frais

➤ **Les fromages à pâte molle**

Ils sont affinés durant une période relativement courte, égouttés et leur teneur en humidité varie entre 50 et 60 % et les matières grasses représentent 20 à 26% du poids du fromage.

➤ **Les fromages à pâte pressée**

Ils sont répartis en deux catégories : les pâtes demi-fermes et les pâtes fermes.

- ✓ La pâte des fromages demi-fermes est pressée mais non cuite, ce qui leur donne une consistance dense et une couleur jaune pâle. Parmi eux, on trouve le cheddar, le cantal, le reblochon, l'édam.



Figure 3: fromage Camembert

- ✓ La pâte des fromages fermes est pressée et cuite, c'est-à-dire que le caillé est chauffé pendant moins d'une heure afin de l'affermir.



Figure 4: fromage emmental

➤ **Les fromages à pâte persillée**

Ce type de fromage est aussi appelés «bleus». Ce sont des fromages ni cuits ni pressés dont le caillé estensemencé de moisissures déposées dans la pâte à l'aide de longues aiguilles, pour obtenir une fermentation s'effectuant de l'intérieur vers l'extérieur. Ces fromages, comme le roquefort, le gorgonzola, le stilton, le bleu de Bresse, ont un goût, fort et piquant et leur texture est habituellement friable.



Figure 5: Fromage bleu

➤ **Les fromages de chèvre**

Ce sont des fromages à pâte molle et à croûte naturelle et peuvent être fabriqués à 100% de lait de chèvre ou être mélangés au lait de vache. Ils présentent généralement une pâte fraîche ou molle à croûte fleurie. Ils sont plus blancs que les fromages de lait de vache et ont une saveur plus prononcée. Ils sont souvent très salés afin de prolonger leur durée de conservation



Figure 6: fromage de chèvre

➤ Les fromages de lactosérum

Un fromage de lactosérum est un produit solide, semi-solide ou à pâte molle, obtenu par coagulation ou précipitation du [lactosérum](#) concentré ou non (alors qu'un fromage est obtenu par [coagulation de la caséine](#) par voie enzymatique et par voie acide), avec ou sans autre ajout de matières premières laitières, soit Par :

✓ **Concentration** : Le fromage de lactosérum est préparé par évaporation à chaud du lactosérum ou mélangé au lait, de la crème ou autres, puis le produit concentré est moulé. sa teneur en lactose étant assez élevée, sa couleur oscille entre le jaunâtre et le marron, avec un goût doux, cuit ou caramélisé

✓ **thermocoagulation** : Le fromage de lactosérum est réalisé par précipitation à chaud (80-90 °C) avec du lactosérum issu de la fabrication de la ricotta [mozzarella](#), [feta](#), [cheddar](#), ... ou un mélange de lactosérum et du lait, ou de crème, avec ou sans ajout d'acide. Le flocculat est ensuite égoutté, et peut être affiné ou non. sa teneur en lactose étant relativement faible, sa couleur varie du blanc au jaunâtre.



Figure 7: fromage ricotta

II) Textes réglementaires pour les fromages de lactosérum

1. Champ d'application

La présente norme s'applique à tous les produits destinés à la consommation directe ou à un traitement ultérieur, conformément à la définition du fromage de lactosérum figurant à la Section 2 de la norme (codex alimentaruse). Sous réserve des dispositions de la présente norme, les normes Codex applicables aux différentes variétés de fromage de lactosérum peuvent contenir des dispositions plus spécifiques que celles figurant dans la norme. (Codex alimentaruse)

2. Description

2.1 Les fromages de lactosérum sont des produits solides, semi-solides ou à pâte molle principalement obtenus par l'un des procédés suivants:

(1) la concentration du lactosérum et le moulage du produit concentré;

(2) la coagulation à chaud du lactosérum avec ou sans adjonction d'acide.

Dans chaque cas, le lactosérum peut être préconcentré avant une opération de concentration supplémentaire du lactosérum ou de coagulation des protéines de lactosérum. Le procédé peut également comprendre l'adjonction de lait, de crème ou d'autres matières premières d'origine laitière avant ou après la concentration ou la coagulation. Le rapport protéine de lactosérum/caséine dans le produit obtenu par coagulation du lactosérum doit être nettement supérieur à celui du lait. Le produit obtenu par coagulation du lactosérum peut être affiné ou non affiné.

2.2 Le fromage de lactosérum obtenu par concentration du lactosérum est fabriqué par évaporation à chaud du lactosérum ou d'un mélange de lactosérum et de lait, de crème ou d'autres matières premières d'origine laitière, à un degré de concentration permettant au fromage d'avoir une forme stable. La teneur en lactose de ces fromages étant relativement élevée, leur couleur varie généralement du jaunâtre au marron et ils sont doux, cuits ou caramélisés de goût.

2.3 Le fromage de lactosérum obtenu par coagulation du lactosérum est produit par précipitation à chaud du lactosérum ou d'un mélange de lactosérum et de lait ou de crème, avec ou sans adjonction d'acide. La teneur en lactose de ces fromages est relativement faible, leur couleur varie du blanc au jaunâtre.

3. Facteurs essentiels de composition et de qualité

3.1 Matières premières

(1) Pour les produits obtenus par concentration du lactosérum: lactosérum, crème, lait et autres matières premières dérivées du lait.

(2) Pour les produits obtenus par coagulation du lactosérum: lactosérum, lait, crème et babeurre.

3.2 Ingrédients autorisés

✓ Exclusivement utilisables pour les produits obtenus par coagulation du lactosérum:

- Chlorure de sodium
- Cultures de départ de bactéries lactiques inoffensives.

3.3 Substances nutritives autorisées

Lorsque les Principes généraux du régissant l'adjonction d'éléments nutritifs aux aliments (CAC/GL 9-1987) le permettent, les teneurs maximales et minimales en minéraux et autres substances nutritives, (il faut respecter les doses). le cas échéant, devraient être prescrites par la législation nationale en fonction des besoins de chaque pays, y compris, s'il y a lieu, l'interdiction d'utiliser certaines substances nutritives.

4. Additifs alimentaires

Les additifs alimentaires énumérés aux tableaux 1 et 2 de la Norme générale pour les additifs alimentaires (CODEX STAN 192-1995) dans la catégorie alimentaire 01.6.3 (Fromage de lactosérum) et 01.6.6 (fromage à base de protéines lactosériques) peuvent être utilisés dans les aliments soumis à cette norme.

5. Contaminants

Les produits visés par les dispositions de la présente norme doivent être conformes aux limites maximales de contaminants prescrites pour ces produits dans la Norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale (CODEX STAN 193-1995). Le lait utilisé pour la fabrication des produits visés par les dispositions de la présente norme doit être conforme aux limites maximales de contaminants et de toxines prescrites pour le lait dans la Norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale (CODEX STAN 193-1995) ainsi qu'aux limites maximales de résidus de médicaments vétérinaires ou de pesticides prescrites pour le lait par le CAC

6. Hygiène

Il est recommandé que les produits visés par les dispositions de la présente norme soient préparés et manipulés conformément aux sections appropriées du Principes généraux d'hygiène alimentaire (CAC/RCP 1-1969), du code d'usages aux matière d'hygiène pour le lait et les produits laitiers (CAC/RCP 57-2004) et des autres textes pertinents du Codex tels que les codes d'usages en matière d'hygiène et les codes d'usages. Les produits doivent satisfaire à tout critère microbiologique établi conformément aux Principes régissant l'établissement et l'application de critères microbiologiques pour les denrées alimentaires (CAC/GL 21-1997).

7. Étiquetage

Outre les dispositions de la Norme générale pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (CODEX STAN 1-1985) et la Norme générale pour l'utilisation de termes de laiterie (CODEX STAN 206-1999), les dispositions spécifiques ci-après s'appliquent:

7.1 Nom du produit

Le nom du produit doit être fromage de lactosérum. Lorsqu'on considère que ceci est nécessaire pour informer le consommateur, une description de la nature du produit peut être donnée. Toutefois, les termes

«fromage de lactosérum» peuvent être omis dans la désignation d'une variété individuelle de fromage de lactosérum réservée par une norme du Codex sur les fromages individuels et, à défaut, dans une appellation de variété précisée dans la législation nationale du pays dans lequel le produit est vendu, à condition que cette omission ne crée pas une impression trompeuse quant à la nature du produit. Lorsqu'un fromage de lactosérum obtenu par coagulation du lactosérum n'est pas désigné par un nom de variété, mais par la désignation «fromage de lactosérum», cette désignation peut être accompagnée d'un terme descriptif tel que spécifié dans la Section 7.1.1 de la Norme générale pour le fromage (CODEX STAN 283-1978). Les fromages de lactosérum non affinés obtenus par concentration du lactosérum peuvent être désignés par leur teneur en matière grasse selon les dispositions de la Section 7.2.

7.2 Déclaration de la teneur en matière grasse laitière

La teneur en matière grasse laitière doit être déclarée d'une manière jugée acceptable dans le pays de vente au consommateur final, soit:

- i) en pourcentage de la masse
 - ii) en pourcentage de matière grasse dans l'extrait sec
 - iii) en grammes par portion tels qu'ils figurent sur l'étiquette, à condition que le nombre de portions soit indiqué.
- Pour les fromages obtenus par concentration du lactosérum, la déclaration de teneur en matière grasse laitière peut s'accompagner d'une indication cette teneur en matière grasse, comme suit:

Teneur en matière grasse sur la base de l'extrait sec

- Fromage de lactosérum à la crème minimum 33 %
- Fromage de lactosérum minimum 10 % et moins de 33 %
- Fromage de lactosérum écrémé moins de 10 %

7.3 Étiquetage des récipients non destinés à la vente au détail

Les renseignements requis à la Section 7 de la présente norme et aux Sections 4.1 à 4.8 de la Norme générale pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (CODEX STAN 1-1985) et, au besoin, les instructions d'entreposage, doivent figurer soit sur le récipient, soit sur les documents d'accompagnement, exception faite du nom du produit, de l'identification du lot, du nom et adresse du fabricant ou de l'emballleur qui doivent être indiqués sur le récipient. Toutefois, l'identification du lot, et le nom et l'adresse du Fabricant ou de l'emballleur peuvent être remplacés par une marque d'identification, à condition que cette dernière puisse être clairement identifiée à l'aide des documents d'accompagnement.

III) Le fromage ricotta

1. Description du produit

La ricotta est un fromage frais. Elle n'est pas un sous-produit du lait, mais du petit-lait.

2. Informations nutritionnelles pour 100g

La ricotta contient environ 40% de matière grasse dans l'extrait sec. C'est un fromage trois-quarts gras. Cette indication correspond à la teneur en matière grasse en pourcentage de la masse de fromage après en avoir retiré toute l'eau.

100g de ricotta contiennent environ 11g de matière grasse.

3. Historique

- La ricotta est une spécialité italienne.
- Le nom "ricotta" signifie "cuit deux fois".
- Dans la Rome antique, on connaissait déjà la ricotta. D'après la légende, c'est un berger qui aurait découvert ce fromage frais en faisant cuire deux fois son petit-lait par erreur alors qu'il préparait du fromage.

4. Fabrication

- La ricotta est fabriquée à partir du petit-lait, résidu qui se forme lors de la production de fromage.
- Chauffer le petit-lait à 70-80°C permet de faire cailler l'albumine (protéine) qu'elle contient.
- Lors du caillage, l'albumine incorpore d'autres substances du lait dissoutes dans le petit-lait (graisse lactique, minéraux, vitamines).
- La masse est chauffée de nouveau, ce qui permet de séparer le fromage du liquide.
- Le liquide restant est égoutté dans de petits paniers après l'écumage.

5. Variétés

- Ricotta affumicata
- Ricotta salata
- Ricotta forte
- Ricotta fraîche

6. Conservation

Le producteur est tenu d'indiquer sur l'emballage la durée de conservation minimale ou la date limite de consommation.

7. Matière première

Le lactosérum est la partie liquide issue de la [coagulation du lait](#). Le lactosérum est un liquide jaune-verdâtre, composé d'environ 94 % d'eau, de sucre (le lactose), peu de matières grasses et une proportion non négligeable de protéines, principalement représentées par l' α -lactalbumine et la β -lactoglobuline (tableau n°2). Ces dernières ont la propriété d'être coagulables sous l'effet de la chaleur. La réaction débute lorsque la

température avoisine 65°C ; elle devient plus importante avec l'accroissement du couple temps-température, appliqué lors du chauffage.

On distingue généralement deux catégories de lactosérum, selon que son acidité est inférieure ou supérieure à 1,8 g d'acide lactique par litre

Le lactosérum acide est issu des autres fromages obtenus par coagulation mixte ou lactique (pâtes molles, pâtes fraîches).

Les lactosérums doux dont le (pH $\approx$ 6,5), sont issus de la production de fromages à pâtes pressées et/ou cuites (emmental, saint-paulin, edam).

Tableau 2: la composition du lactosérum doux et acide

	Lactosérum doux (Emmental)	Lactosérum acide (Caséine)
Liquide %	93.5	94
Extrait sec %	6.5	6
pH	6.7	4.6
Composition en g/l		
Lactose	76	74
Protéine	13.5	12
Cendres	8	12
Acide lactique	Inférieur à 1.8	Supérieur à 1.8
Matière grasse	1	0.5
Matières minérales		
Ca %	0.6	1.8
P %	0.6	1.5
NaCl	2.5	7.5

INTRODUCTION

La ligne « fromagerie » du Domaine Douiet fabrique 2631Kg de fromages mensuellement (Emmental, Zouaghi, Tomme) ce qui équivaut à 40863 litres du lait.

En général, le Domaine du Douiet perd 38232 litres de lactosérum qui est considéré comme un sous-produit de l'industrie du fromage, à l'origine de la production de grandes quantités de lactosérum.

Pour remédier à ce problème, nous avons tenu au cours de notre stage à valoriser ce lactosérum par son utilisation dans la production d'un fromage dont la matière première est un lactosérum doux.

La valorisation de ce lactosérum a plusieurs raisons :

- ✓ Raison écologique : pour éviter la pollution de l'environnement (Pollution des cours d'eau, lacs et nappes phréatiques et mauvaise odeurs).
- ✓ Raison économique : le lactosérum est un coproduit qui peut être une source financière pour l'entreprise.
- ✓ Valeur nutritionnel : Le lactosérum est un liquide, composé d'environ 94 % d'eau, beaucoup de sucre (le lactose), de protéines et de très peu de matières grasses.

Notre démarche au cours de notre stage vise essentiellement à valoriser le lactosérum du Domaine de Douiet et produire un fromage, qui est un nouveau produit pour la société. Nous avons suivi les étapes suivantes :

- 1) Etude du marché ;
- 2) Fabrication à l'échelle du laboratoire ;
- 4) Fabrication à l'échelle pilote ;
- 5) fabrication a l'échelle industrielle ;
- 6) calcule du coût de revient du produit fabriqué ;
- 7) conclusion (réalisation /non réalisation).

A. Etude de marché

1. Définition

Dans le cadre d'un projet de création d'entreprise, l'étude de marché consiste à analyser l'environnement, au sens large, de ce futur projet. L'objectif de l'étude de marché est de mieux cerner les contraintes, afin de pouvoir prendre toutes les décisions en amont de la création en relation avec cet environnement. L'étude de marché permettra au créateur d'entreprise de cerner les attentes de ses futurs clients, leurs besoins, les atouts et faiblesses des concurrents.... afin de déterminer la faisabilité et la viabilité du projet.

I) Etude de la demande de ce produit dans le marché

Afin de réaliser cette étape, nous avons préparé un questionnaire qui nous a aidé à bien cibler les caractéristiques du produit, de son emballage et de son prix dans le marché.

1. Introduction

Au Maroc, la consommation du fromage a connu une nette augmentation durant ces dernières années. Dans le but d'augmenter et de diversifier la production de fromages fabriqués par la fromagerie Domaine de Douiet, une étude approfondie du marché actuel et potentiel du fromage ricotta a été réalisée.

2. Objectifs de l'étude

- ✚ Description de la situation actuelle : Variété des Marques de Fromage RICOTTA en vente sur le marché, poids, régions de production, prix de vente, l'emballage et présentation des produits, description démographique des consommateurs.
- ✚ Recommander l'emballage préféré par les consommateurs.
- ✚ Détermination des produits concurrents au fromage RICOTTA
- ✚ Détermination du poids unitaire approprié pour le consommateur : en quelle quantité préfère-t-il acheter ?
- ✚ Définir le prix optimal du Fromage : le prix que le consommateur est prêt à payer et qui reflète l'image qu'on veut véhiculer du produit.
- ✚ Définition des points de distribution préférés chez le consommateur.
- ✚ Raison d'achat ou mode d'utilisation par le consommateur.
- ✚ Description de la perception du consommateur des autres marques de fromage ricotta
- ✚ Recommandation d'un positionnement approprié de notre marque.

3. Méthodologie de l'étude

Cette étude descriptive s'est basée sur des sources de données primaires (uniquement à partir des enquêtes avec les consommateurs), un sondage sur les lieux de vente des fromages (épicerie, grandes surfaces, marché centrale...) et en utilisant un questionnaire composé de différentes échelles de mesure (Questions ouvertes, questions semi-ouvertes, échelles de mesure de fréquence, échelle de mesure de préférence, échelle de mesure de comportement d'achat etc...).

Tableau 3: les différentes questions utilisées dans l'étude de marché

Type de consommateur	Sexe	Homme		Femme			
	Age	8-18	18-40		40-70		
	Situation familiale	Marié		Célibataire			
Questions posées concernant le fromage	Dans une crèmerie que préférez vous achetez ?	Beurre	Fromage fondu		yaourt		Fromage
	Dans un fromage que préférez-vous le plus ?	Texture	ferme	Semi-ferme	molle	Tartinable	
		Gout	Trop salée	Légèrement salé	Doux		
		Saveur	Naturelle		Aromatisée		
		Age du fromage	Affiné		Frais		
	Avec quel % de MG aimeriez-vous consommer le produit ?	0%	% MG		Je ne m'intéresse pas au % de MG		
Questions posées sur l'emballage	Quel type d'emballage préférez-vous ?	Papier sulfurisé		Film alimentaire		Boite en plastique	
	Quelle forme de pot choisissez-vous ?	Ronde		Carré		Pyramidale	
	Avec quelle couleur ?	Rouge		Bleu		Blanche	
	Avec quelle quantité ?	250g		200g	150g	100g	
Questions posées sur le prix de vente	En moyen combien dépensez-vous pour acheter ce	Entre 10 et 19DH		20DH		Plus de 20DH	

	fromage ?						
Questions posées sur les critères de choix	A votre avis et selon vos goûts quel est le plus important	Quantité	Fraîcheur	Emballage	texture	VN	Prix

4. Villes concernées par l'étude

- ✓ Près de 15 enquêtes réparties entre les villes de, Fès et Meknès ont été réalisées.

5. Résultats

a) Description de la situation actuelle

Les marques de fromages ricotta en vente changent d'une région du Maroc à une autre, et parfois même d'un point de vente à l'autre au sein de la même ville.

- ✓ Les grandes surfaces disposent d'une plus grande variété de fromage ricotta.
- ✓ les marques importées sont généralement vendus plus cher que la ricotta locale ceci est justifié en partie par la qualité de l'emballage qui est plus présentable que celui des marques locales.

b) Consommateurs

***Selon le genre :** Les hommes ont tendances à consommer le fromage ricotta légèrement plus que les femmes : Parmi les consommateurs, (54,8%) sont des hommes et (45,2%) sont des femmes.

***Selon les âges :** Avec l'âge, les gens ont tendances à passer de Non-consommateur à consommateur. Disons que ça prend du temps afin de développer une appréciation pour ce fromage.

***Selon le revenu :** Le pourcentage des consommateurs est proportionnel au revenu.

***Situation familiale :** La plupart des consommateurs font partie du 2ème groupe (Marié), soit (56,8%) d'entre eux. Ce qui peut insinuer que le fromage ricotta se consomme plus, et mieux en groupe ou en famille.

c) Contraintes à la consommation

Les contraintes qui s'opposent à la consommation, sont dans l'ordre suivant : N'aime pas l'odeur ou le goût, ignore la raison, rareté de marques connues.

d) Substituts du fromage ricotta

Le 1^{er} est autres types de Fromage avec (36,9%), suivi par le Beurre (22,1%), puis par le fromage fondu (20,9%) et le yaourt (19,1%). On remarque que la concurrence provient surtout des produits laitiers.

e) Le fromage idéal

***Selon la texture :** La préférence est pour un fromage tartinable. En effet (76,9%) des interrogés préféraient un fromage entre moyennement ferme et ferme.

***Selon l'emballage :** La majorité préfèrent le moderne plus de (40%), avec un segment du marché qui préfère le rustique (24,4%).

***Selon le goût :** La majorité opte pour un fromage doux (60%).

***Selon la saveur :** Avec l'âge la préférence des consommateurs se déplace d'indifférent vers naturel.

***Selon le pourcentage de matière grasse :** Les femmes sont plus réticentes à la matière grasse que les hommes.

f) Forme de l'emballage

La forme Ronde (49,4%) est la plus populaire, suivi par carré (24,4%), puis Pyramidale (12,3%).

g) Matière de l'emballage

Le papier sulfurisé (29,4%) est premier suivi par le papier alimentaire (22,8%), puis par la boîte en plastique (18,2%).

h) Couleur de l'emballage

Les couleurs les plus populaires sont, dans l'ordre : rouge, Bleu, Blanc puis Multicolore. Les sujets ayant accompli 11 ans de Scolarité et plus, préfèrent le Vert ou le Bleu. Alors que ceux avec moins de 11 ans optent en majorité pour le blanc.

i) Quantité préféré

✓ L'ordre de préférence des quantités est comme suite : 250g (34,3%), 100g (30.3%), 150g (26,25%) puis 200g (24%).

✓ La majorité, est prête à payer 20 Dhs pour 250g.

j) Point de vente préféré

Le point de vente préféré est la grande surface.

k) L'importance des attributs

Les résultats de l'étude indiquent que les gens accordent une importance particulière aux attributs suivants : Fraîcheur (56%des gens), Valeur Nutritive (40,7%), Prix (38%), Texture (29,6%).

Les attributs les moins importants sont : Quantité, et l'emballage, seuls (16,7%) lui donnent de l'importance.

6. Conclusion

Les préférences du consommateur sont :

✓ **Texture :** Fromage tartinable ;

✓ **Goût :** Fromage Doux ;

✓ **Saveur :** Saveur naturelle ;

✓ **Age Fromage :** Jeune ;

✓ **Matière Grasse :** Faible pour les Femmes et les personnes Agées, (Light).

✓ **Emballage :**

- i) Quantité de Fromage : 250g
- ii) Forme : “Ronde” pour la masse (en vrac). Cependant, l'emballage demeure peu important aux yeux des consommateurs.
- iii) Matière : Rustique pour les hommes et moderne pour les femmes.
- iv) Couleur de la “Nature”.

II) Les caractéristiques des différentes marques de ricotta trouvées au marché

Nous avons effectué des visites aux hypermarchés (MARJAN ATACADAO CARREFOUR, Marché CENTRAL), afin d’acheter toutes les marques de ricotta qui existent dans le marché, pour déterminer les caractéristiques de chaque marque. Cela nous a aidé à déterminer une marque cible sur laquelle nous nous sommes basés pour créer un produit identique.

Les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 4: Etude des différentes marques de la ricotta

Composition physico-chimiques pour 100g							analyses microbiologique			origine
MP	pH	MG	proteines	EST	humidité	coliformes féquaux	coliformes tautaux	FMAT		
LAIT	5,29	24%		36,74%	63,26%	conforme -10 UFC	conforme λ (-10)	11000 UFC	maroc	
LAIT	5,13	7%		17,02%	82,98%	IND	IND	40000 UFC	maroc	
LAIT	5,14	10%		25,78%	74,22%	IND	IND	36000 UFC	maroc	
LAIT	5,81	14%		37,99%	62,01%	conforme -10 UFC	conforme λ (-10)	21000 UFC	maroc	
LAIT	5,75	15,50%	16 g	40,85%	59,15%	conforme -10 UFC	conforme λ (-10)	20000 UFC	maroc	
LAIT	5,79	16%		37,89%	62,11%	45 UFC	40 UFC	10000 UFC	maroc	
LAIT	5,15	7%		22,08%	77,91%	25 UFC	20 UFC	25000 UFC	maroc	
LAIT	5,16	14%		26%	73,65%	25 UFC	50 UFC	40000 UFC	maroc	
LAIT	5,74	21,50%	16,4g	44,07%	55,93%	40 UFC	40 UFC	5000 UFC	maroc	
lactosérum	6,08	10%	8,5g	27%	73%	conforme -10 UFC	conforme -10 UFC	100UFC	italie	
lactosérum	5,78	11%	8,5g	27,50%	72,50%	conforme -10 UFC	conforme -10 UFC	100 UFC	italie	

2. Interprétation

Le tableau n°4 représente les différents résultats d'analyses effectués au laboratoire et qui permet de donner une idée sur les différentes caractéristiques : marketing, sensorielles, physico-chimique, et microbiologique, de différentes marques du fromage ricotta trouvées dans le marché, afin de déterminer un produit cible sur lequel nous nous sommes basées pour préparer un produit semblable.

Après avoir comparé les caractéristiques des différentes marques de fromages, on peut dire que :

* presque tous les produits sont fabriqués au Maroc sauf la marque ZANETTI qui est importée de l'Italie.

* Tous les produits sont fabriqués à base de lait, et non pas à base de lactosérum sauf ZANETTI.

* Pour faire la première sélection, nous avons comparé la conformité du produit, ce qui a permis d'éliminer SOCRECHE, NFIS car ils n'étaient pas conformes.

* A la deuxième sélection, nous avons comparé les textures des différents fromages ; et puisque nous étions à la recherche d'une texture granuleuse non compacte et tartinable, nous avons pu éliminer ALPES, FROMADEL, ALPES MINI LIGHT, FROMADEL 30%.

* Après avoir comparé la texture, la troisième sélection était basée sur le goût. Donc tout ce qui est trop salé et salé est à éliminer, ce qui est le cas pour SODIPOLE et NFIS MINI.

A la fin de ce travail c'est ZANETTI la ricotta de marque qui a été retenue puisqu'il s'agit d'une ricotta dont la matière première est le lactosérum et qui présente les mêmes caractéristiques préférées par le consommateur, à savoir :

- **Texture** : tartinable, granuleuse non compacte ;
- **Goût** : Doux, normal ;
- **Saveur** : naturelle ;
- **Age Fromage** : fromage frais ;
- **Matière Grasse** : Faible 11% ;
- **Emballage** : Quantité de Fromage : 250g ;

Elle contient un pourcentage d'humidité de l'ordre de 72,5%, ce qui diminue largement le temps de l'égouttage, sa date limite de consommation est 2 mois, puisque il contient le lysozyme comme agent de conservation.

Donc la marque du produit ciblé est la marque ZANETTI.

Notre objectif est donc d'essayer de faire une ricotta avec les mêmes caractéristiques.

B. Fabrications à échelle du laboratoire

I) Processus de fabrication de la ricotta

La fabrication de la ricotta s'obtient par chauffage du lactosérum riche en protéines solubles provenant préférentiellement de fromages à pâtes pressées, obtenus par coagulation enzymatique dominante de lait de vache en milieu acide.

Ce traitement provoque la « floculation » des protéines, albumine et globuline. On obtient alors une pâte consistante.

Étape 1 : récupération du lactosérum doux et chauffage

Le lactosérum doux est un lactosérum non acidifié (pH= 6,3 à 6,5). Plus l'acidité est faible, la ricotta est ferme et le rendement est bon.

Le lactosérum est alors chauffé dans une cuve à la température de 45°C. Le chauffage doit être progressif (2°C/min). En effet, un chauffage trop rapide a un effet négativement sur la floculation des protéines. L'écumage est difficile et le sérac est fragile au démoulage.

Étape 2: addition du lait frais et de sel

On a ajouté du lait frais de vache à raison de 10% maximum du volume du « petit lait ».

On mélange à l'aide d'un brassoir et on ajoute 2,5 à 5% de sel. Il faut bien mélanger pour éviter que le sel ne s'agglomère au fond de la cuve.

Étape 3: Chauffage et acidification

La température est un paramètre très important. Le chauffage se fait à 85°C et doit être progressif (2°C /min) et avec un brassage doux.

On ajoute 6,5 ml de vinaigre d'alcool à 6° par litre de lactosérum et on mélange énergiquement dès le début de l'addition de vinaigre. On doit veiller à ne pas trop acidifier le mélange. Au-delà de pH= 5, le rendement diminue fortement et les flocons sont très fins.

Étape 4 : floculation et Cuisson

Sous l'effet de la chaleur et de l'acidité, les protéines du lactosérum floculent. Elles se regroupent pour former des grains qui remontent à la surface. On parle de « floculat ».

Dès l'apparition de ce phénomène, il faut maintenir la température à feu doux entre 90 et 92°C durant 10 à 20 min.

La cuisson permet au floculat de durcir pour former une pâte consistante.

Une durée de Cuisson inférieure à 10 min donne un sérac trop mou et difficile à mouler. Les pertes sont importantes. Au-delà de 20 min, se produit le phénomène de sur cuisson.

Étape 5 : égouttage et conditionnement

L'égouttage dure de 30 min à 4 heures dans des sacs en polyéthylène. La ricotta est alors démoulée puis conditionnée et prête à la vente.

Étape 6 : stockage

La ricotta est conservée en chambre froide à 6°C.

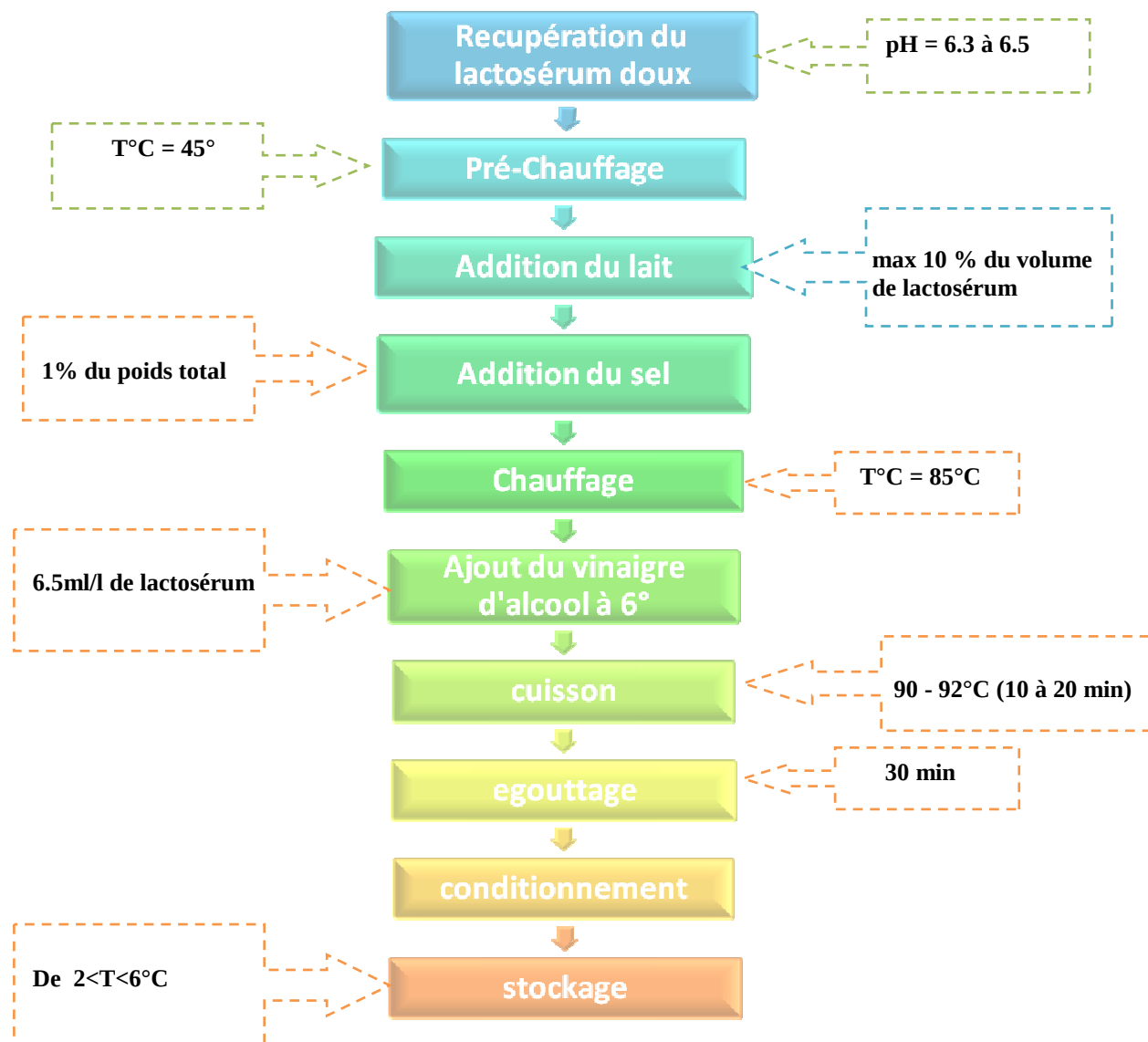


Figure 8: diagramme de fabrication de la ricotta

II) Matériel utilisé

Tableau 5: matériels et contrôles pour la fabrication de la ricotta au laboratoire

		Méthode		Contrôle
Intrant	Matériel	Étape	paramètres	
Sérum doux	<i>*<u>Tasse double parois en acier inox</u></i> . <i>*pH-mètre.</i>	Récupération	6,30-6,50	pH
	Bain marie	Préchauffage	2°C/min 45°C	Temps Température
Lait de vache		Addition	10 l /100 l	Volume
Sel	brassoir	Addition/bossage	1%	Poids
	*Bain marie *Thermomètre	Chauffage	Chauffage 2°C/min 88 -90°C	Temps Température
Vinaigre d'alcool 6°	Brassoir	Acidification/brassage	6,5 ml/l	Volume
	*Bain marie *Thermomètre	Cuisson	90 – 92°C 10 – 20 min	Température Temps
	sacs en polypropylène	Egouttage	30 min	Temps
	écumoire	Conditionnement	Soigneusement Dans des pots	Sertissage

III) Les analyses effectuées

1. Analyses physico-chimiques

a) Mesure de pH

Principe : mesure de l'acidité d'un produit

Matériel : pH-mètre à électrode de KCl

Réactifs : Solution tampon et Solution saturée de KCl, Eau distillée

Mode opératoire :

Etalonnez l'appareil, ensuite Rincez l'électrode et séchez-la et Plongez l'électrode dans le produit et attendez jusqu'à stabilisation de la valeur puis notez la valeur.

b) Mesure de la teneur en Matière grasse (%MG)

Pour le fromage, elle se fait par la méthode de Gerber.

Matériel : Butyromètre (pour lait et produits laitiers ou crème ou fromage)

Réactifs : Acide sulfurique, alcool isoamyle

Mode opératoire :

Introduire dans un butyromètre 10ml d'acide sulfurique en évitant de mouiller le col. Puis ajouter avec une pipette de 11ml de l'échantillon puis verser 1ml de l'alcool isoamyle.

Ensuite boucher le butyromètre et procéder à l'agitation par retournement jusqu'à dissolution des protéines et mettre les butyromètres dans une centrifugeuse pendant 5mn à une vitesse de 600tr /mn.

Lecture et expression des résultats : On tient le butyromètre bien vertical, puis on examine le plan inférieur de colonne et on l'amène en coïncidence avec une division par une manoeuvre appropriée du bouchon, puis on effectue la lecture. La teneur en matière grasse en pourcentage est donnée par la formule suivante:

$$(N1-N2)*100.$$

Avec N1 : Valeur atteinte par le niveau supérieur de la colonne.

N2 : Valeur inférieure.

c) Détermination de l'extrait sec total (ES)

La matière sèche est la fraction massique des substances restantes après la dessiccation complète de l'échantillon. Elle est exprimée en pourcentage ou g/l.

Matériel : Capsule en plastique, étuve.

Mode opératoire :

Placer la capsule sur la balance puis noter le poids affiché. Ensuite Déposer l'échantillon à analyser, bien étalé, puis démarrer l'analyse en plaçant la capsule dans l'étuve à 104°C pendant 3H. Et enfin Peser tout de suite la capsule de nouveau

Expression des résultats : Le taux d'extrait sec total ou d'humidité est calculé en faisant la différence entre les deux poids.

d) Détermination des paramètres physico chimique du lactosérum

Pour cela, nous avons utilisé le lactoscop, qui permet de donner des résultats de la teneur des éléments en matières grasses, protéines, lactose et extrait sec.

2. Contrôles microbiologiques

- ✓ Dénombrement des coliformes ;
- ✓ Dénombrement de la FMAT.

3. Contrôles sensoriels

- ✓ Analyse du goût ;
- ✓ Analyse de la texture ;
- ✓ Analyse de la saveur ;
- ✓ Analyse de la couleur.

4. Résultats

Les résultats sont présentés dans le tableau n°6 suivant :

Tableau 6 : résultats des essais effectués sur du fromage ricotta, fabriqué à échelle du laboratoire.

analyse microbiologie	CF	IND	IND	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
	CT	IND	IND	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
saveur	normale	normale	normale	normale	normale	normale	normale	normale

5. Interprétation des résultats

Le tableau N°6 montre les différents résultats obtenus par l'étude du fromage ricotta fabriqué au laboratoire. Nous avons effectué 7 essais (A1-A7), afin de trouver les caractéristiques recherchées à savoir :

- ✓ Goût : normal, légèrement salé ;
- ✓ Texture : tartinable, non compacte ;
- ✓ Couleur et saveur : normale ;
- ✓ MG = 11,5% ;
- ✓ ES = 27 à 27,5% ;
- Pour l'essai A1 : nous avons obtenu un fromage avec :

- ✓ Un goût : trop salé dû au pourcentage de sel utilisé (2,5%) ;
- ✓ Une texture : compacte dûe au temps d'égouttage (16h) et la température de cuisson 94°C ;
- ✓ Couleur et saveur : normales ;
- ✓ MG= 11 g ;
- ✓ ES : 30 ,4%.

Donc nous avons essayé de diminuer le temps d'égouttage et la teneur en sel tout en respectant les bonnes pratiques d'hygiène.

- Pour **l'essai A2** nous avons obtenu une ricotta avec :
 - ✓ Un goût : salé ;
 - ✓ Une texture : compacte dûe au temps d'égouttage (4h) et à la haute température de cuisson (94°C) ;
 - ✓ Couleur et saveur : normales ;
 - ✓ MG =11 g ;
 - ✓ ES : 29,78%.

Donc il faut encore diminuer le temps d'égouttage, respecter la température de cuisson et les bonnes pratiques d'hygiène.

- Pour **l'essai A3** nous avons diminué le temps d'égouttage à 2h, et nous avons obtenu
 - ✓ Une texture : peu compacte ;
 - ✓ Un goût : salé ;
 - ✓ Couleur et saveur : normales ;
 - ✓ MG : 12g ;
 - ✓ ES : 29,86 %.
- Dans **l'essai A4** nous avons bien respecté la température de cuisson (92°C) et nous avons diminué le temps d'égouttage en une (1h) pour avoir :
 - ✓ une texture : tartinable ;
 - ✓ un goût : salé ;
 - ✓ couleur et saveur : normales ;
 - ✓ MG : 12g ;
 - ✓ ES : 27,78%.

- Nous avons répété l'essai mais en diminuant encore le temps d'égouttage à 30min ainsi la quantité de sel en 1% au lieu de 2 % et nous avons obtenus **l'essai A5** avec les caractéristiques recherchées à savoir :
 - ✓ Une texture : tartinable ;
 - ✓ Un Goût : normale (légèrement salé) ;
 - ✓ Couleur et saveur : normales ;
 - ✓ MG 11g ;
 - ✓ ES : 27,11%.

Pour être sûre que c'est la composition et les paramètres exactes qui il faut respecter, nous avons répété l'expérience 2 fois au niveau **des essais A6 et A7** est nous avons obtenu les mêmes résultats.

6. Conclusion

Pour avoir une ricotta avec l'objectif recherché, il faut :

- un temps d'égouttage de 30 min, au bout de cette durée nous avons obtenu la texture tartinable, qui permet au fromage de gagner en humidité, l'ES diminue de (27,78% à 27,11%), ce qui permet aussi d'augmenter le poids du fromage est donc le rendement.
- une température de cuisson élevée ce qui permet au floculat de durcir d'où l'obtention de la texture compacte, (température ne dépasse pas 92°C).
- Le goût du fromage doit être légèrement salé 1% de sel.
- l'ES : sa valeur dépend de l'ES du Lactosérum utilisé : plus ce dernier augmente plus l'ES du fromage augmente.

C.Fabrication à échelle pilote

Pour cela nous avons augmenté la quantité produite. Nous avons donc utilisé une quantité de 30 l, et nous avons calculé le rendement, et déterminer la date limite de consommation de notre produit.

1. Matériel utilisé

Tableau 7: matériel et contrôles pour la fabrication de la ricotta au laboratoire.

3. Interprétation

Pour les essais **A1, A2, A3, A4**, fabriqués à échelle pilote le fromage était de bonne qualité, donc même si on augmente la quantité on va obtenir les mêmes résultats trouvés à échelle laboratoire. On peut dire alors que la fabrication à échelle pilote a réussi.

4. Calcule du rendement attendu

a) *Les données :*

- Dans le fromage ricotta **27%** de matière sèche. Et 73% d'humidité.
- Pour **1 L** de lactosérum **l'ES est de 74 g/l** en moyen.

Donc pour **100L** de lactosérum, on obtient **7,4kg** de matière sèche.

b) *Calculs*

Le rendement estimé = ES + HR

EST : est la matière sèche trouvée dans 100 L de lactosérum : **7.4 kg**

HR : c'est l'humidité relative = **(ES *taux d'humidité de fromage)/100**

Donc dans 100L de lactosérum on doit avoir 12.8 kg de fromage.

RDT estimado = 7,4 + (7,4 * 73)/100 = 12.8%

Donc dans 100L de lactosérum on doit avoir 12.8 kg de fromage.

5. Détermination de la durée limite de consommation (DLC)

Pour déterminer la date limite de consommation nous avons effectué un contrôle régulier du pH, pour :

- 7 échantillons stockés dans une température inférieure à 6°C.
- 7 autres échantillons stockés dans une température ambiante dans une salle de vieillissement du produit.

Il ne faut pas que le pH mesuré dépasse 5,5, au delà de cette valeur, il y a un développement de moisissures dans la ricotta fabriquée et changement des caractères organoleptique du produit.

a) Résultats

Les résultats sont présentés dans le tableau n°9 suivant :

Tableau 9: mesure de pH des échantillons stockés dans une température inférieure à 6°C.

Essai 1		Essai 2		Essai 3		Essai 4		Essai 5		Essai 6		essai 7	
date	PH	date	PH	date	PH	date	PH	date	Ph	date	pH	date	PH
21/03/2014	6,16	24/03/2014	6,14	27/04/2014	6,16	28/04/2014	6,13	29/04/2014	6,13	30/04/2014	6,13	01/05/2014	6,12
22/03/2014	6,15	25/03/2014	6,13	28/04/2014	6,16	29/04/2014	6,13	30/04/2014	6,12	01/05/2014	6,12	02/05/2014	6,11
23/03/2014	6,14	26/03/2014	6,13	29/04/2014	6,15	30/04/2014	6,12	01/05/2014	6,11	02/05/2014	6,1	03/05/2014	6,1
24/03/2014	6,13	27/03/2014	6,11	30/04/2014	6,15	01/05/2014	6,12	02/05/2014	6,11	03/05/2014	6,1	04/05/2014	6
25/03/2014	6,12	28/03/2014	6,11	01/05/2014	6,13	02/05/2014	6,11	03/05/2014	6,08	04/05/2014	6	05/05/2014	5,99
26/03/2014	6,11	29/03/2014	6,09	02/05/2014	6,12	03/05/2014	6,1	04/05/2014	6,07	05/05/2014	5,97	06/05/2014	5,98
27/03/2014	6,11	30/03/2014	6,05	03/05/2014	6,1	04/05/2014	6,1	05/05/2014	6,06	06/05/2014	5,95	07/05/2014	5,85
28/03/2014	6,09	31/03/2014	5,93	04/05/2014	6,08	05/05/2014	6,09	06/05/2014	6,05	07/05/2014	5,6	08/05/2014	5,83
29/03/2014	6,06	01/04/2014	5,89	05/05/2014	6,07	06/05/2014	6,08	07/05/2014	6,03	08/05/2014	6,59	09/05/2014	5,79
30/03/2014	5,97	02/04/2014	5,64	06/05/2014	6	07/05/2014	6,07	08/05/2014	6,03	09/05/2014	6,58	10/05/2014	5,72
31/03/2014	5,64	03/04/2014	5,6	07/05/2014	5,95	08/05/2014	6,05	09/05/2014	6	10/05/2014	6,57	11/05/2014	5,69
01/04/2014	5,63	04/04/2014	5,59	08/05/2014	5,94	09/05/2014	5,93	10/05/2014	5,98	11/05/2014	5,6	12/05/2014	5,65
02/04/2014	6,6	05/04/2014	5,5	09/05/2014	5,94	10/05/2014	5,89	11/05/2014	5,7	12/05/2014	5,55	13/05/2014	5,62
03/04/2014	5,5	06/04/2014	5,5	10/05/2014	5,7	11/05/2014	5,64	12/05/2014	5,6	13/05/2014	5,51	14/05/2014	5,5
				11/05/2014	5,5	12/05/2014	5,5	13/05/2014	5,5	14/05/2014	5,5	15/05/2014	5,51
DLC	14j		14j		15j		15j		15j		15j		15j

température inférieure à 6°C, montre une légère diminution en fonction du temps.

Pendant les 14 jours de contrôle, nous avons constaté que le fromage à conservé ses caractères organoleptiques avec une absence de développement de moisissures dans cette ricotta fabriquée.

c) Conclusion

La durée limite de consommation de la Ricotta fraîche est de 6 jours sans conservateurs (normes françaises de la Ricotta fraîche) dans une température inférieure 6°C.

Cependant, on sait déjà que le lactosérum utilisé dans la fabrication de notre produit est issu de la fabrication du fromage emmental et du fromage zouaghi. on utilise un enzyme qui est le lysozyme (enzyme qui permet la dégradation des parois des bactéries gram+). pour la conservation de ces 2 fromages. Par conséquent une quantité de cette lysozyme passe dans le lactosérum que nous avons utilisé, ce qui permet d'assurer plus de conservation à notre fromage, d'où une **DLC = 14 jours**.

Pour augmenter la DLC de la Ricotta, on doit travailler avec un sérum de pH légèrement élevé.

Tableau 10: mesure de pH des échantillons stockés dans une température ambiante.

essai 1		essai 2		essai 3		essai 4		essai 5		essai 6		essai 7	
date	PH	date	PH	date	PH	date	PH	date	PH	date	Ph	date	Ph
21/03/2014	6,16	24/03/2014	6,14	27/04/2014	6,16	28/04/2014	6,13	29/04/2014	6,13	30/04/2014	6,13	01/05/2014	6,12
22/03/2014	6,1	25/03/2014	6,01	28/04/2014	6,09	29/04/2014	6,1	30/04/2014	6,1	01/05/2014	6,02	02/05/2014	6,02
23/03/2014	6,01	26/03/2014	6	29/04/2014	6,07	30/04/2014	5,89	01/05/2014	6,01	02/05/2014	5,59	03/05/2014	5,95
24/03/2014	5,51	27/03/2014	5,98	30/04/2014	5,5	01/05/2014	5,7	02/05/2014	5,52	03/05/2014	5,55	04/05/2014	5,56
DLC	4 j		4j		4j		4j		4j		4j		4j

d) Observation :

Le tableau ci-dessus représente les différentes mesures de pH de la ricotta fabriquée et stockée à une température ambiante.

Ces résultats montrent que le contrôle régulier du pH de la ricotta préparée, présente une diminution rapide en fonction du temps.

Pendant les 4 premiers jours de contrôle, on constate qu'il y a une conservation des caractères organoleptiques du fromage en question.

Au 5^{ème} jour, Nous avons observé un changement dans l'odeur et l'aspect du produit fabriqué et même développement de moisissures.

e) Conclusion :

D'après le suivi du pH de la ricotta préparée, on peut dire qu'il faut conserver la ricotta à une température inférieure à 6°C, et non à une température ambiante, car celle-ci permet le développement des moisissures ainsi qu'un changement de caractères organoleptiques.

D. Fabrication à échelle industrielle

Après la réussite de la fabrication à l'échelle pilote, nous avons envoyé nos échantillon à Casablanca (le laboratoire central des domaines royaux), pour la dégustation du produit fabriqué, qui les a séduit et nous ont autorisé à faire des essais à échelle industrielle.

Dans cette étape, nous avons respecté le même processus de fabrication pilote tout en augmentant la quantité des matières premières utilisées.

1. Matériel utilisé

Tableau 11: matériels et contrôles pour la fabrication de la ricotta à échelle industrielle

		Méthode		contrôle
matière et intrant	matériel	Étape	paramètre	
Sérum doux	*Cuve double paroi pH-mètre	Récupération	6,50-6,30	pH
vapeur chaude	*tuyaux de vapeur *thermomètre	Préchauffage	2°C/min 45°C	Temps Température
Lait vache		Addition	10 l /100 l	Volume
Sel	brassoir	Addition/bossage	1%	Poids
Vapeur chaude	*tuyaux de vapeur *thermomètre	Chauffage	Chauffage 2°C/min 88 -90°C	Temps Température
Vinaigre d'alcool 6°	Brassoir	Acidification/brassage	6,5 ml/l	Volume
Vapeur chaude		Cuisson	90 – 92°C 10 – 20 min	Température Temps
	sacs en polypropylène.	Egouttage	30 min	Temps
	écumoire	conditionnement	Soigneusement Dans des pots	Sertissage

2. Résultats

Les résultats sont présentés dans le tableau n°12 suivant :

Tableau : résultats des essais du fromage RICOTTA fabriqué à échelle industrielle

situation	analyse de lactosérum						caractéristique physico chimique				caractéristique sensorielle				analyse microbiologie		
	égouttage	de cuisson	PH	MG	MP	lactose	ES	PH	MG	ES	poid	texture	gout	couleur	savoir	CT	CF
150L	30min	92°C	6,5	6,9	8,67	50,9	66,47	5,85	11g	26,96%	11,5kg	granuleuse tartinable	normale	blanche	normale	conforme	conforme
150L	30min	92°C	6,58	6,3	10,39	53,47	70,18	6	11%	27,02%	11,1kg	granuleuse tartinable	normale	blanche	normale	conforme	conforme
150L	30min	92°C	6,63	7,9	8,12	54,36	70,38	6,11	12%	27,50%	11,3kg	granuleuse tartinable	normale	blanche	normale	conforme	conforme
150L	30min	92°C	6,59	7,21	10,32	54,41	71,94	6,16	11%	27,90%	11,2kg	granuleuse tartinable	normale	blanche	normale	conforme	conforme
150L	30min	92°C	6,5	7,6	8,12	54,31	70,03	6,14	12%	27,01%	11kg	granuleuse tartinable	normale	blanche	normale	conforme	conforme

3. Observation :

Ce tableau représente les résultats des essais du fromage effectué à échelle industrielle.

On observe que la température de cuisson était respectée (n'a pas dépassé 92°C), alors que le temps d'égouttage était fixé à 30 min.

D'après le tableau on observe que tous les résultats obtenus lors de la fabrication du fromage effectué à échelle industrielles, est satisfaisant et répandent aux objectifs recherchés à savoir :

Texture : granuleuse tartinable ;

Goût : normale ;

Couleur : blanche ;

Saveur : normale.

Tout cela est associé avec une bonne qualité hygiénique pour tout essai effectué.

4. Conclusion

La fabrication du fromage ricotta a réussi à l'échelle industrielle, donc, notre fromage fabriqué peut être commercialisé.

E. Proposition de l'emballage

I) Les fonctions de l'emballage

1. Les fonctions techniques de l'emballage

- ✓ L'emballage doit contenir le produit, et par conséquent il doit être adapté au produit.
- ✓ L'emballage doit protéger le produit contre les chocs, la lumière et l'agression physico-chimique (gaz, eau, acides, bases).
- ✓ L'emballage doit permettre la distribution du produit, il doit donc constituer une unité de transport, de présentation et de gestion du produit (code barre, références ...).

2. Les fonctions commerciales de l'emballage

L'emballage est un véritable moyen de communication entre le produit et le consommateur.

- ✓ L'emballage doit informer le consommateur et le séduire. L'attraction exercée repose sur différents éléments (la couleur, la forme, le graphisme et les matériaux).
- ✓ L'emballage doit attribuer au produit une catégorie à l'aide de signes qui permettent au consommateur le classement de son contenu.
- ✓ L'emballage doit positionner le produit au niveau de la qualité, du prix, des performances ...
- ✓ L'emballage doit faciliter le transport, le stockage, le rangement et l'utilisation du produit.
- ✓ L'emballage doit alerter. Au-delà des informations obligatoires, l'emballage renseigne le consommateur sur le produit lui-même.

II) Proposition d'emballage

Pour proposer un emballage à notre produit nous avons étudié les caractéristiques de l'emballage le plus adapté au fromage que nous avons fabriqué en vue d'une conservation optimale des qualités organoleptiques de ce fromage.

Pour cela, il faut :

- 1) Cibler le circuit de distribution à vendre ;
- 2) Connaître la caractéristique du fromage à emballer ;
- 3) Définir l'objectif d'évolution du fromage dans son emballage ;
- 4) Choisir l'emballage le plus adapté.

1. Le circuit de vente

Pour mieux choisir un emballage, il faut tout d'abord savoir où le fromage sera vendu, comment se passe la vente, et définir les caractéristiques auxquelles l'emballage doit répondre.

Tableau 13:caractéristiques du circuit de vente du produit.

Vente	Libre service
Où ?	A la ferme, au marché et aux grandes surfaces
Comment ?	Pré-emballé, emballage définitif
Besoins de l'emballage	Protectrice, marketing (petites unité)

2. Caractéristique du fromage à emballer

Il faut connaître les caractéristiques du fromage à emballer pour pouvoir choisir un conditionnement qui s'adapte mieux à celui-ci selon le circuit de vente, surtout pour un fromage destiné au libre-service une fois caractérisé, il est possible d'estimer la DLC du produit à emballer et assurer une qualité optimale.

a) Caractéristiques du produit

Tableau 14:caractéristique du produit.

Nature	Durée de vie	Mode de détérioration	Elément à protéger
Solide et humide	Courte	Développement de microorganismes	L'odeur, le goût, vitamines, protéines

b) Caractéristiques de l'environnement du produit

Tableau 15:caractéristiques de l'environnement du produit.

Condition de fabrication	La durée du stockage	Les conditions de stockage	Le mode de transport
Traitement thermique	2 semaines	Basse température : (2 à 6 °C)	Camionnette

c) Exigence commerciales

Tableau 16:exigence commerciales de produit.

Le mode de distribution du produit	Type de clientèle visée
Sur le marché, et sur la grande surface	tout type de consommateur

d) Exigence réglementaire

Tableau 17:exigences réglementaire du produit

Teneur en humidité	Contaminant microbiologique	Etiquetage
72%	Selon la norme microbiologique la teneur en <i>Escherichia coli</i> et <i>staphylococcus aureus</i> de tous les fromages faits doit être inférieur à 100 unités.	L'étiquetage doit mentionner *le nom du produit *déclaration de la teneur en matière grasse *la DLC et la date de

		fabrication
--	--	-------------

Généralement, l'humidité, la température et l'oxygène sont essentiels au développement des flores microbiennes. Leur contrôle permet la maîtrise de la vitesse de développement de celle-ci. Une fois emballé, le fromage est stocké dans des conditions de température et d'humidité stable. Le niveau d'humidité du fromage et la charge microbienne initiale sont donc les deux critères essentiels à maîtriser.

Pour contrôler l'évolution des micro-organismes il faut également tenir compte de :

- *la qualité de la matière première (lactosérum) ;
- *l'application des bonnes pratiques d'hygiène et technologique en fromagerie ;
- * la température au moment de l'emballage : amener le fromage à la température du local de stockage. (2 à 8°C).

Afin de conserver les qualités organoleptiques du fromage en fin de stockage il convient également de connaître les besoins en oxygène du fromage selon les objectifs fixés au préalable.

3. Objectif recherché après emballage

Connaissant le circuit de distribution et les caractéristiques du fromage, il reste enfin à définir l'objectif souhaité d'évolution du fromage souhaitée au cours du stockage sous emballage. Pour les fromages frais en général on cherche à ce que le fromage reste stable au long de sa durée de validé de consommation.

4. Choisir l'emballage le plus adapté

Tableau 18: choix d'emballage du produit.

Emballage	Caractéristique de l'emballage	Mode d'utilisation	Fromage fais humidité 60-73%	Conclusion
Papier	*Matière : papier kraft traité *perméabilité aux gaz : haute *perméabilité a humidité haute *non protecteur vis-à-vis des chocs	Enrobage du fromage manuellement	*DIC :5 jours *évolution du fromage : sèche	A ne pas utilisé pour emballer notre fromage
Barquette fermable	*matière: plastique (PS,PP) *perméabilité au gaz : faible *perméabilité a l'humidité faible	Clipsage manuel	*DLC : 15 jours * évolution du fromage stable	Les résultats obtenus sont favorable pour notre fromage frais il reste stable car l'emballage utilisé est étanche
Barquette thermo-	*matière : plastique PP *perméabilité aux gaz : faible	Scellage de la barquette au filme avec une	*DLC : 15jours *évolution du fromage : stable	Les résultats sont favorables, mais l'emballage nécessite un investissement de

scellées	*perméabilité l'humidité : faible	thermoscelleuse		l'équipement, en plus il est non refermable
Filme étirable avec support	*matière : plastique Pvc *perméabilité aux gaz : moyenne *perméabilité l'humidité : moyenne	Enrobage manuel	Pas conseillé	Il n'est pas conseillé car il est perméable au gaz et à l'humidité et son ouverture ne se fait qu'une seule fois
Cloches	Matière : plastique en PET, PVC ou PP *Perméabilité aux gaz : haute *Perméabilité à l'humidité : haute *Permet l'évolution du fromage	clipsage manuelle	Pas conseillé	Il a une haute perméabilité au gaz et à l'humidité, et il est cher

F. calcule du coût de revient

1. Définition

Il correspond à l'ensemble des coûts directs et indirects, fixes et variables, de production et de distribution pour une unité de bien ou de service vendue.

Ainsi, pour une opération donnée, la différence entre votre chiffre d'affaires et votre coût de revient correspond à votre bénéfice.

2. L'utilité

La connaissance du coût de revient est quasiment indispensable pour pouvoir chiffrer correctement les devis à émettre aux clients et prospects. En effet, le chiffre d'affaires budgété doit permettre de couvrir toutes les dépenses à engager et de générer du bénéfice et, le cas échéant, cela doit permettre de refuser les marchés sur lesquels on ne gagnera rien.

Ensuite, être capable de déterminer son coût de revient peut permettre de travailler sur celui-ci pour chercher à le réduire au maximum : quels sont les éléments du coût de revient que je peux diminuer ?

Enfin, et c'est peut-être surprenant, l'utilité du coût de revient est aussi importante pour les activités de production ou de construction que pour la plupart des activités de services. Par exemple, une société de gestion de paie doit savoir combien lui coûte la réalisation d'un bulletin de paie.

3. Le calcul

Le coût de revient est composé de plusieurs catégories de dépenses directes ou indirectes. La difficulté du calcul du coût de revient est double :

- Veiller à prendre en compte l'ensemble des coûts liés au produit ou au service,
- Affecter correctement l'ensemble des charges indirectes entre les différents produits ou services de l'entreprise.

Le coût de revient peut être décomposé en plusieurs éléments :

- Les coûts d'achat et d'approvisionnement : ils comprennent notamment l'achat de matières premières, de marchandises, des fournitures consommables et les frais de livraison ;
- Les coûts de production : il s'agit de toutes les charges d'exploitation liées à la production du bien ou du service et donc de la main d'œuvre, de la quote-part d'utilisation des immobilisations, du loyer, des assurances, de l'entretien... ;
- Les coûts de distribution : on retrouvera notamment ici les dépenses de publicité, les dépenses liées aux livraisons, aux opérations de marketing... ;

Coût de revient = coûts d'achat et d'approvisionnement + coûts de production + coûts de distribution

4. Prix des matières premières

Tableau 19: prix des matières premières.

Matière première	Prix	Quantité
Lait	4DH	1000 ml
Vinaigre	4DH	500 ml
Sel	1DH	1000g
Lactosérum	30DH	1000L

5. Coût d'achat et d'approvisionnement

a) Matière première

Pour la matière première on donne la quantité qui permet de produire une quantité de 250g de fromage selon l'emballage choisie, car le produit va être conditionné en pot de 250g

Tableau 20: matières premières pour 250 g de fromage.

	Quantité	Prix unitaire	Montant
Lait	250ml	1.05 DH	1,34875 DH
Vinaigre	23.25ml	0.189DH	
Sel	2.5g	0.0025DH	
lactosérum	3575ml	0.10725DH	

b) Emballage

Le prix d'emballage pour un pot de 250g est 1DH

Donc le Cout d'achat et d'approvisionnement = le cout de matière première + cout d'emballage
Cout d'achat et d'approvisionnement = 1,34875 DH + 1 DH = 2.34875 DH

6. Les coûts de production :

Selon la société chergui, des charges d'exploitation liées à la production du bien ou du service (la main d'œuvre, de la quote-part d'utilisation des immobilisations, du loyer, des assurances) constituent 25% des charges directes de produit :

Donc :

$$(2.34875 \times 25) / 100 = 0.5871875 \text{ DH}$$

7. Les coûts de distribution

Se sont les coûts de livraison et l'opération de marketing : selon la société les couts de distribution constituent aussi 25% des couts d'achat et d'approvisionnement

Donc :

$$(2.34875 \times 25) / 100 = 0,5871875 \text{ DH}$$

Coût de revient = coûts d'achat et d'approvisionnement + coûts de production + coûts de distribution
= 2.34875 + 0.5871875 + 0.5871875 = 3.523125 DH

Donc le Coût de revient de notre produit est : = 3.523125 DH

G. Conclusion

Pour conclure, on peut dire que nous avons réussi à trouver une solution pour valoriser le lactosérum des Domaines de Douiet et cela par la fabrication d'un fromage de lactosérum.

Ce fromage ricotta que nous avons produit a les caractéristiques suivantes :

- ✓ Texture : tartinable ;
- ✓ Gout : légèrement salé ;
- ✓ Saveur : naturelle ;
- ✓ Age du fromage : jeune ;
- ✓ Matière grasse : faible 11% ;
- ✓ Quantité conditionnée : 250 g ;
- ✓ DLC : 2 semaines ;
- ✓ Matière première : lactosérum ;
- ✓ RDT : 8% ;
- ✓ Cout de revient : 3.523125 Dh.

*** notre fromage est prêt à être commercialisé puisqu' il a les mêmes caractéristiques du fromage ZANETTI qui est importé de l'Italie est qui est le plus cher de toute la ricotta qui existe dans le marché (37DH/250g), c'est pour cela qu'on peut baisser le prix de vente.

***Notre produit est un gain pour l'entreprise puisque le lactosérum n'est pas utilisé mais le plus souvent rejeté. Nous avons donc réussi à fabriquer une quantité de 8 kg de fromage pour 100l de lactosérum avec un coût de revient bas de l'ordre de 3.5 dh/250g et donc 10 fois moins cher que son concurrent (fromage ZANETTI).

*** Ce projet peut être réalisé.

Conclusion générale

Il ya 4 mois, le Domaine de Douiet avait un problème de pollution crée par le lactosérum rejeté directement au milieu naturel sans aucun traitement. Face à ce problème et pendant mes 4 mois de stage au sein du laboratoire de recherche et développement de cette industrie, nous avons décidé de trouver une solution à ce problème en incorporant ce lactosérum comme ingrédient dans une fabrication fromagère.

Afin de réaliser ce projet, nous avons commencé par une recherche bibliographique approfondie sur le fromage de lactosérum, Ensuite nous avons entamé la partie pratique par une étude approfondie de marché et de fabrication du fromage à différentes échelles.

Nous avons ainsi calculé le rendement et estimé la date limite de consommation de notre produit.

Finalement nous avons essayé de proposer un emballage et calculé le coût de revient.

Notre objectif dans ce stage était atteint, nous avons réussi à ajouter un nouveau fromage à la gamme de produit de la société.

Notre produit est une très bonne solution pour valoriser le lactosérum car :

- ✓ Premièrement il permet de valoriser un sous produit qui est à l' origine d'une grave pollution des sols, nappes phréatique et lacs ...
- ✓ Deuxièmement il permet de valoriser un produit riche en nutriment et qui contient presque la moitié de matière sèche du lait.
- ✓ En fin produire un fromage à partir d'un sous produit rejeté est un gain pour l'entreprise.

L'entreprise CHERGUI pense sérieusement à cette investissement par l'achat de matériels spécifique a la fabrication de ce fromage.

Cependant, en plus de ces considérations purement techniques, ce stage au sein de l'entreprise

« Domaine Douiet » était pour moi une expérience enrichissante tant sur le plan humain que relationnel.

En effet, La présence d'encadrants motivés et très ouverts, m'ont été d'un soutien sans faille la plupart du temps. Ainsi, la différence entre le monde des étudiants et le monde du travail est assez importante; dans un problème d'école, toutes les données sont présentées avec l'énoncé, alors qu'au cours de ce stage, l'étape la plus difficile pour moi fut peut-être la recherche de ces données chez les bonnes personnes, d'où la capacité de savoir bien communiquer pour avoir les bonnes informations.

Globalement, le stage au sein du « Domaine Douiet» a été pour moi une expérience très enrichissante, non seulement pour les nombreux acquis reçus mais également parce que ce fut l'occasion de travailler dans un domaine qui me passionne et me motive énormément.

Perspectives

Notre étude mérite d'être complétée par les réalisations suivantes :

- ✓ Amélioration du rendement par l'achat de matériels spécifique à la fabrication du fromage ricotta.
- ✓ Amélioration de la DLC en ajoutant des conservateurs biologiques.
- ✓ Création de nouvelle variété de ricotta comme (ricotta affumicata, ricotta salata, ricotta forte).
- ✓ Création d'un fromage ricotta avec différents pourcentage de MG pour cibler des populations qui suivent un régime alimentaire particulier.
- ✓ Amélioration d'emballage pour assurer une qualité marchande supérieure.

Sommaire

Introduction générale.....	2
A. Historique	3
B. Organigramme.....	4
C. Les filières	4
1. Filière Elevage- Culture	4
2. Filière des produits laitiers	5
D. Fromage fabriqué par le domaine Douiet.....	5
1. Les fromages frais	5
2. Fromage à pâte pressé	6
3. Fromages à pâte molle.....	6
4. Fromage de chèvre	6
E. Fiche signalétique.....	6
partie1:Revue bibliographiques	
A. Généralités sur le fromage.....	7
I) Description	7
1. Définition	7
2. Étapes de fabrication du fromage.....	7
a) Le caillage	7
b) L'égouttage	8
c) L'affinage.....	8
d) Les types de fromages.....	8
II) Textes réglementaires pour les fromages de lactosérum	10
1. Champ d'application	10
2. Description	10
3. Facteurs essentiels de composition et de qualité.....	11
4. Additifs alimentaires	12
5. Contaminants.....	12
6. Hygiène	12
7. Étiquetage.....	12
III) Le fromage ricotta	13
1. Description du produit.....	13
2. Informations nutritionnelles pour 100g.....	14
3. Historique	14
4. Fabrication.....	14

5. Variétés.....	14
6. Conservation.....	14
7. Matière première	14

Partie2 : Partie pratique

INTRODUCTION.....	16
A. Etude de marché	17
1. Définition	17
I) Etude de la demande de ce produit dans le marché.....	17
1. Introduction	17
2. Objectifs de l'étude	17
3. Méthodologie de l'étude.....	18
4. Villes concernées par l'étude	19
5. Résultats	19
a) Description de la situation actuelle	19
b) Consommateurs.....	19
c) Contraintes à la consommation	19
d) Substituts du fromage ricotta	19
e) Le fromage idéal	19
f) Forme de l'emballage	20
g) Matière de l'emballage	20
h) Couleur de l'emballage	20
i) Quantité préféré	20
j) Point de vente préféré	20
k) L'importance des attributs	20
6. Conclusion.....	20
II) Les caractéristiques des différentes marques de ricotta trouvées au marché	21
1. Résultat.....	21
2. Interprétation	22
B. Fabrications à échelle du laboratoire.....	23
I) Processus de fabrication de la ricotta	23
II) Matériel utilisé.....	25
III) Les analyses effectuées.....	25
1. Analyses physico-chimiques	25
a) Mesure de pH.....	25
b) Mesure de la teneur en Matière grasse (%MG)	26
c) Détermination de l'extrait sec total (ES)	26
d) Détermination des paramètres physico chimique du lactosérum.....	27

2.	Contrôles microbiologiques	27
3.	Contrôles sensoriels.....	27
4.	Résultats	27
5.	Interprétation des résultats	28
6.	Conclusion.....	30
C.	Fabrication à échelle pilote	30
1.	Matériel utilisé.....	30
2.	Résultats	31
3.	Interprétation	32
4.	Calcule du rendement attendu	32
a)	Les données :.....	32
b)	Calcules.....	32
5.	Détermination de la durée limite de consommation (DLC).....	33
a)	Résultats.....	33
b)	Observation	33
c)	Conclusion	34
d)	Observation :	34
e)	Conclusion :	35
D.	Fabrication a échelle industrielle.....	35
1.	Matériel utilisé.....	35
2.	Résultats	35
3.	Observation :	37
4.	Conclusion.....	37
E.	Proposition de l’emballage.....	37
I)	Les fonctions de l'emballage	37
1.	Les fonctions techniques de l'emballage	37
2.	Les fonctions commerciales de l'emballage	38
II)	Proposition d’emballage	38
1.	Le circuit de vente	38
2.	Caractéristique du fromage à emballer.....	39
a)	Caractéristiques du produit	39
b)	Caractéristiques de l’environnement du produit	39
c)	Exigence commerciales	39
d)	Exigence réglementaire.....	39
3.	Objectif recherché après emballage	40
4.	Choisir l’emballage le plus adapté	40
F.	calcule du coût de revient.....	41

1. Définition	41
2. L'utilité.....	41
3. Le calcul	41
4. Prix des matières premières.....	42
5. Coût d'achat et d'approvisionnement	42
a) Matière première	42
b) Emballage	42
6. Les coûts de production :	43
7. Les coûts de distribution	43
G. Conclusion.....	43
Conclusion générale	45
Perspectives	46

Liste des figures

Figure 1: Organigramme du Domaine de Douiet	4
Figure 2 : fromage frais	8
Figure 3: fromage Camembert	8
Figure 4: fromage emmental	8
Figure 5: Fromage bleu	9
Figure 6: fromage de chèvre.....	9
Figure 7: fromage ricotta.....	10
Figure 8: diagramme de fabrication de la ricotta	24



Liste des tableaux

Tableau 1: fiche signalétique de l'entreprise	6
Tableau 2: la composition du lactosérum doux et acide	15
Tableau 3: les différentes questions utilisées dans l'étude de marché.....	18
Tableau 4: Etude des différentes marques de la ricotta	21
Tableau 5: matériels et contrôles pour la fabrication de la ricotta au laboratoire	25
Tableau 6 : résultats des essais effectués sur du fromage ricotta, fabriqué à échelle du laboratoire.	27
Tableau 7: matériel et contrôles pour la fabrication de la ricotta au laboratoire.	30
Tableau 8: résultats des essais effectués sur du fromage ricotta fabriqué à échelle pilote. .	31
Tableau 9: mesure de pH des échantillons stockés dans une température inférieure à 6°C. ...	33
Tableau 10: mesure de pH des échantillons stockés dans une température ambiante.	34
Tableau 11: matériels et contrôles pour la fabrication de la ricotta à échelle industrielle	35
Tableau 12: résultats des essais du fromage ricotta fabriqué à échelle industrielle.....	36
Tableau 13: caractéristiques du circuit de vente du produit.....	38
Tableau 14: caractéristique du produit.	39
Tableau 15: caractéristiques de l'environnement du produit.....	39
Tableau 16: exigences commerciales de produit.	39
Tableau 17: exigences réglementaire du produit	39
Tableau 18: choix d'emballage du produit.	40
Tableau 19: prix des matières premières.....	42
Tableau 20: matières premières pour 250 g de fromage.	42



Références Bibliographiques

<http://www.swissmilk.ch/de/services/publikationen/milchprodukte-factsheets/-dl-/fileadmin/filemount/factsheet-produits-laitiers-ricotta-fr.pdf>

http://cuisine.journaldesfemmes.com/encyclopedie/fiche_composant/241/ricotta.shtml

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Lactos%C3%A9rum>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Fromage#D.C3.A9finition_r.C3.A9glementaire

http://fr.wikipedia.org/wiki/Types_de_p%C3%A2tes_de_fromage

<http://www.nzdl.org/gsdldmod?e=d-00000-00---off-0fnl2.2--00-0----0-10-0---0---0direct-10---4-----0-11--11-en-50---20-about---00-0-1-00-0--4---0-0-11-10-0utfZz-8-00&cl=CL3.23&d=HASH012930938c9c6e30eddef43a.4.2.1>=1>

<http://www.apce.com/pid219/3-l-etude-de-marche.html>

http://www.memoireonline.com/01/12/5176/m_Analyse-physico-chimique-et-microbiologie-de-lait-UHT-demi-ecreme24.html

http://www.fromagerieboivin.com/page.php?id_page=10

http://ecoles33.ac-bordeaux.fr/andernos-betey/Dossier_Mathieu/Expos%C3%A9s/le_fromage.htm

http://ecoles33.ac-bordeaux.fr/andernos-betey/Dossier_Mathieu/Expos%C3%A9s/le_fromage.htm

<http://www.abbasciano.it/fr/Produits/specialites/Petite-ricotta-avec-panier>

<http://www.goldsteig.de/en/products/cream-cheese-italian-style/ricotta-cup.html>

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.lecoindesentrepreneurs.fr%2Fcout-de-revient-calcul%2F&ei=g8WgU7iaA8uS7AbT8IGQCA&usg=AFQjCNFvgfGTOLDxTgfgObbn815_Zq-Viw&sig2=xL_pJGTxBx02m03w6YguKQ&bvm=bv.69137298,bs.1,d.bGQ

<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=38181&p2=&ref=&p1=1>

http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/176/CXS_284f.pdf

<http://www.milkingredients.ca/index-fra.php?id=190>

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Ricotta>

<http://androuet.com/Ricotta-216.html>