

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université 08 Mai 1945 de Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et l'Univers  
Département des sciences de la nature et de la vie



**Mémoire de Mastère**  
Domaine : Science de la Nature et de la Vie  
Filière : Biologie  
Option : Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire  
**Thème :**

**Le suivi de la qualité du lait et ses dérivés et  
application de la méthode HACCP au niveau de la  
laiterie Edough (ANNABA)**

**Présenté par :**

Melle BAKHOUCHE Loubna  
Melle BOUMAZA Amel

**Membres de jury :**

**Président** : Mr GHRIEB Lassaad (Maitre assistant)  
**Examineur** : Mr BENYOUNES Abdelaziz (Maitre de conférences)  
**Encadreur** : Mme SOUKI Lynda (Maitre de conférences)  
**Invité** : Mr KEBEICHE Hassen

**Juin 2011**

## REMERCIEMENTS

*A Dieu, le tout puissant pour sa bienveillance, la santé et le courage nécessaire qui nous a permis d'achever ce travail.*

*A nos parents, qui durant toute notre scolarité n'ont cessé de nous soutenir aussi bien financièrement que moralement.*

*Ce travail a été supervisé avec beaucoup d'attention, pour cela, nous témoignons notre grande reconnaissance à notre encadreur Mme SOUIKI L. qui nous a guidé par ses précieux conseils grâce auxquels cette étude a pu être réalisée.*

*A Mr GHRIEB L qui nous a fait l'honneur de présider le jury  
Nous remercions Dr BENYOUNES A pour avoir bien voulu examiner et évaluer notre humble travail.*

*Nos remerciements les plus sincères s'adressent aussi à :*

*M<sup>r</sup> BOULARES K, qui nous a aidé et partager ces connaissances ce qui nous a permis d'accomplir tout notre travail.*

*Mr KBEICHE H et Mr DJERADI A pour leur aide, leur amabilité et leur accueil chaleureux*

*A tous nos enseignants depuis la première année, qui nous ont donné les bagages nécessaires pour faire ce mémoire.*

*Pour réaliser ce travail, plusieurs personnes nous ont assistés, chacune de sa manière. Il est opportun, à cette page, de leur réitérer nos remerciements.*

*Amel.B et Loubna.B*

# SOMMAIRE

Liste des figures .....	i
Liste des tableaux.....	ii
Liste d'abréviation.....	iii
Introduction.....	01

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

### Chapitre I : le lait

1. Définition.....	04
2. Composition chimique du lait .....	05
2.1. Eau.....	06
2.2. Glucides.....	06
2.3. Matière Grasse.....	06
2.4. Protides.....	07
2.5. Sels minéraux.....	08
2.6. Vitamines.....	08
2.7. Enzyme .....	09
3. Facteurs influençant la composition du lait.....	10
3.1. Facteurs intrinsèques .....	10
3.2. Facteurs extrinsèques.....	12
4. Propriété physico-chimiques du lait .....	14
5. Place du lait dans l'alimentation.....	15
6. Les principales altérations du lait .....	16
6.1. Sur le plan microbiologique .....	16
6.2. Sur le plan physico-chimique.....	24

### Chapitre II : filière lait

1. Production du lait a la ferme.....	27
1.1. L'élaboration et l'éjection du lait.....	27
1.2. La traite .....	33
1.3. Conservation du lait à la ferme.....	34
1.4. La collecte.....	36

## Chapitre III : l'hygiène dans la filière lait et assurance qualité

1. Hygiène au niveau de la ferme.....	38
1.1. Sources de contamination et l'importance de l'hygiène au niveau de la ferme.....	38
1.2. Contamination micro biologique du lait à la production.....	38
2. L'hygiène a l'usine.....	42
2.1. Les phénomènes de contamination .....	42
2.2. Moyens préventifs pour l'hygiène .....	43
3. Système haccp (maitrises des points critiques).....	44
3.1. Généralités .....	44
3.2. Les 7 principes de la méthode HACCP .....	45

## PARTIE PRATIQUE

1. Matériel et méthodes.....	47
1.1 Contrôle de la qualité des échantillons prélevés.....	47
1.2. Méthodes d'analyses physico-chimiques de l'eau et du lait pasteurisé conditionné.....	47
1.3. Méthodes d'analyses microbiologiques du lait.....	52
1.3.1. Préparation de l'échantillon .....	53
1.3.2. Revivification en milieu liquide.....	53
1.3.3. Recherche et dénombrement des germes totaux .....	53
1.3.4. Recherche et dénombrement des coliformes totaux.....	54
1.3.5. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux.....	55
1.3.6. Recherche et dénombrement des streptocoques fécaux.....	56
1.3.7. Recherche et dénombrement de <i>Clostridium sulfito-réducteurs</i> .....	57
1.3.8. Recherche des salmonelles.....	58
2. Présentation de la laiterie (Edough annaba).....	59
2.1. Situation géographique et historique.....	60
2.2. Les matières premières utilisées dans l'entreprise.....	65
2.3. Les différents produits fabriqués au sein de l'unité.....	65

2.3.1. Lait de vache pasteurisé et conditionné en sachets de polyéthylène d'un litre..	65
2.3.2. Lait pasteurisé conditionné (LPC).....	66
2.3.3. Lait fermenté conditionné (L'Ben) LFC.....	66
2.3.4. Fromage à pate molle (Camembert).....	66
2.4. Matériel d'installation.....	66
2.5. Nettoyage de l`unité de production.....	69
3. La production du lait.....	71
3.1. Lait pasteurisé (reconstitue-recombine) partiellement écrémé.....	71
3.1.1. Constituants.....	71
3.1.2. Composition du lait (reconstitué- recombiné).....	72
3.1.3. Processus de fabrication du lait pasteurisé conditionné (LPC).....	72
3.2.1. Principe.....	73
3.2. La technologie de la production du LFC (Lait Fermenté Conditionné).....	76
3.2.1. Processus de fabrication.....	76
3.3. La technologie de la production du camembert.....	77
• <b>Résultat et discussions</b>	
1. Résultats relatifs aux analyses physico-chimiques.....	84
2. Résultats relatifs aux analyses microbiologiques.....	85
3. Méthode HACCP proposée.....	92

<b>CONCLUSION</b> .....	117
-------------------------	-----

Recommandations

Résumé

Bibliographie

Lexique

Annexe

## Liste des figures

N°	Titres	Pages
1	structure de la glande mammaire d'après CHARRON (1986)	29
2	la régulation nerveuse et hormonale de l'éjection du lait d'après CHARRON (1986)	32
3	Multiplication des germes dans le lait en fonction de la température de conservation et de la durée de stockage (Auclair, 1980)	35
4	Phénomènes de transfert de microorganismes d'après (Leveau ET Mescle, 1996)	42
5	Situation géographique de la laiterie Edough (Annaba)	61
6	La structure organisationnelle de l'institution	64
7	cuve de production machine d'emballage	67
8	la chaudière	67
9	Tank de stockage Tank	67
10	pasteurisateur	67
11	machine d'emballage	67
12	Cuve de préparation (400L)	78
13	Reconstitution du lait	78
14	Coagulation du lait	78
15	Tranche caillée	78
16	Le Décaillage	78
17	caillé découpé	78
18	Tirage du lactosérum	78
19	Rejet de lactosérum	78
20	moule vides dans un plateau	80
21	moule avec répartiteur	80
22	ouverture des barrières des couves	80
23	le moulage	80
24	plateaux multi moules sur la table d'égouttage	80
25	l'égouttage	80
26	le démoulage	80
27	la saumure	80
28	le saumurage	82
29	le ressuyage	82
30	pulvérisation du penicillium	82
31	développement du PC	82
32	l'emballage du camembert	82
33	produit conditionné	82
34	indication du la DF et DLC	82
35	produit fini près à la commercialisation	82
36	Variation en teneurs de Calcium, Magnésium et de la dureté totale de l'eau de process	85
37	Résultats du test de coliformes totaux pour l'eau de process	88
38	Résultats du test de coliformes et germes totaux relatifs a la poudre	88
39	Résultats du test de coliforme totaux, les streptocoques, et de la flore totale pour le lait non pasteurisé	90

40	Résultats du test des staphylocoques et des germes totaux pour le lait de vache cru	90
41	Résultats microbiologiques relatifs aux lait caillé	91
42	Résultats du test des coliformes totaux, germes totaux et salmonelle pour le camembert	92
43	Diagramme de fabrication du lait pasteurisé conditionné LPC avec les points critiques	98
44	Diagramme de fabrication du lait recombinaire pasteurisé LRC avec les points critiques	99
45	Diagramme de fabrication du lait fermenté conditionné LFP avec les points critiques	100
46	Diagramme de fabrication du Camembert de la laiterie « EDOUGH » avec les points critiques	101

Produced with ScanTopdf

## Liste des tableaux

N°	Titre	Pages
1	Composition de un litre de lait (Goursaud, 1985)	5
2	Matières azotées du lait (Veisseyre, 1979).	7
3	Effets du chauffage sur les constituants du lait (Kaced, 1997).	25
4	Récapitulatif des règles d'hygiène de la traite, d'après CHRRON (1986)	41
5	Résultats relatifs au test d'analyses physico-chimiques effectuées sur un échantillon du lait LPC	84
6	Résultats relatifs au test d'analyses microbiologiques effectuées sur un échantillon d'une eau de process et poudre de lait.	86
7	Résultats relatifs au test d'analyses microbiologiques effectuées sur un échantillon du lait non pasteurisé, pasteurisé et le lait de vache cru	88
8	Résultats relatifs au test d'analyses microbiologiques effectuées sur un échantillon du lait caillé, camembert, l'ben	90
9	Résultats relatifs au test d'analyses microbiologiques effectuées sur spatule, répartiteur, moules après rinçage, film d'emballage.	92
10	Description des produits fabriqués	95
11	Analyse des dangers associés à la production et à la distribution du Lait et dérivés par l'usine	102
12	dangers biologique pertinents	103
13	dangers chimiques pertinents	105
14	Dangers physique pertinents	107
15	Points critiques sanitaires de fabrication	112
16	Points critiques du procédé de fabrication	114

## Liste des abréviations

**AW** : (Activity of Water) activité de l'eau

**D°** : Degré Dornic

**CCP**: Critical Control Points

**CIP**: Cleaning In Place

**DLC** : Date Limite de Consommation

**DLUO** : Date Limite d'Utilisation Optimale

**E. COLI** : *Escherichia coli*

**F.A.O** : (Food and Agriculture Organization) Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

**GIPLAIT** : Groupe Industriel des Productions Laitières

**H.A.C.C.P**: Hazard Analysis Critical Control Points

**ISO** : Organisation Internationale de Normalisation

**LEA** : Laiterie Edough Annaba

**L.F.C** : Lait Fermenté Conditionné

**L.P.C** : Lait Pasteurisé Conditionné

**L.V.C** : Lait de Vache Conditionné

**MG** : Matière Grasse

**MGLA** : Matière Grasse du Lait Anhydre

**NEP** : Nettoyage En Place

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**ONNALAIT**: Office National du Lait

**ORELAIT** : Office Régional Est du lait

**PC** : *Penicillium Condidum*

**pH** : Potentiel Hydrogène

**PN** : Procédure Normalisée

**TA** : Titre Alcalimétrique

**TAC** : Titre Alcalimétrique Complet

**TH** : Titre Hydrométrique

**T.I.A** :Toxi-infection Alimentaire

**TP** : Taux Protéique

**TSE** : Triptone, Sel, Eau

**UV** : Ultra Violet

**VBL** : Bouillon Vert Lactose avec Cloche

Produced with ScanTOPDF

# Introduction

Produced with ScantOPDF

## Introduction

Le lait est un aliment biologique d'une richesse exceptionnelle. Il est à la fois produit d'élevage, produit de transformation et de consommation offert sous des aspects extrêmement diversifiés. De tous les aliments, le lait est celui qui se rapproche le plus de l'aliment complet idéal. Il peut à lui seul couvrir tous les besoins de l'organisme durant les premiers mois de la vie, plus que tout autre aliment, le lait est une nourriture spécifiquement adaptée à chaque espèce. La composition moléculaire peut être très différente d'une espèce à une autre.

Après la naissance, la mère continue, par l'apport du lait maternel, de transmettre à son enfant des informations vitales indispensables à son développement. Il contient pratiquement tous les éléments nécessaires, à la croissance et au développement harmonieux de l'organisme humain. Cette richesse et cette diversité de constituants font donc du lait sous toutes ses formes, un des éléments de base d'un régime alimentaire équilibré. [1]

Le lait constitue un produit de base dans le modèle de consommation algérien. Sa part dans les importations alimentaires totales du pays représente environ 22%.

L'Algérie se place ainsi au troisième rang mondial en matière d'importation de laits et produits laitiers, après l'Italie et le Mexique.

En Algérie, la filière lait est considérée comme étant la plus importante après la filière céréale d'où la consommation bondit de 950 millions de litres en 1970 à 3700 millions de litres en 1985 pour redescendre à 3380 millions.

Sur une production nationale de lait cru estimée par la F.A.O à près de 1,38 milliards de litres pour l'année 2000. L'industrie nationale n'a collecté que 100 millions de litres soit un taux de 7.25%. Selon le ministère de l'agriculture, le taux moyen de collecte au cours de la dernière décennie est évalué à 7.45%, malgré l'évolution permanente de la production nationale résultant des subventions allouées et des mesures d'incitation initiées. La faiblesse des quantités de lait cru collectée n'a permis de réaliser qu'un taux de 10% d'intégration dans l'industrie nationale de transformation.

Devant l'insuffisance de l'évolution de la production laitière nationale et de sa collecte, l'industrie de transformation a complété ses approvisionnements en poudre de lait et Matière Grasse de Lait Anhydre (M.G.L.A) par des importations de l'étranger. Les importations de poudre destinées à la recombinaison se sont maintenues à un niveau élevé avoisinant les 100 milles tonnes par an afin de combler le déficit de l'offre de lait industriels ; le pays a toujours recours à des importations régulières de poudre de lait instantanée revendue en l'état et destinée à la consommation directe des ménages. Ainsi, on enregistre des importations de ce produit pour la satisfaction d'une demande annuelle estimée entre 400.000 et 500.000 d'équivalent lait.

En matière d'hygiène les producteurs de lait sont soumis à des prescriptions précises tout au long du processus de fabrication jusqu'à la mise à la consommation du produit fini a savoir :

- Les conditions de collecte, de préparation et de fabrication des produits laitiers.
- Les conditions d'hygiène du personnel intervenant au niveau de la manipulation des produits laitiers.
- Les conditions de transport et les mesures de conservations.
- Les conditions d'hygiène des locaux et équipements de transformation, de stockage, de conditionnement et de distribution de gros et de détail. (Bensiam, 2001).

Et pour illustrer ce travail sur le lait particulièrement sur les différentes phases après la traite et la collecte, nous avons entrepris une approche pratique pour vivre ces différentes phases en milieu industriel dans le traitement de lait cru ou à partir de poudre de lait importée.

Pour cela nous avons opté pour le complexe laitier « Edough » d'Annaba ou nous avons suivi un stage durant les mois de mars et avril 2011. Ce stage pratique a été accompagné par un support de travail d'analyse microbiologique et physico-chimique auprès du laboratoire de la direction de la santé de Guelma.

Plusieurs idées modernes sur la gestion de la qualité ont vu le jour afin d'apporter à la maîtrise de la qualité un complément désormais considéré comme indispensable : l'assurance de la qualité.

C'est de ce concept que procède tout entier le système HACCP ou Hazard Analysis Critical Control Point ; méthode d'analyse de risque qui permet d'identifier des dangers spécifiques et de déterminer les mesures à adopter en vue de les maîtriser.

La méthode H.A.C.C.P (Hazard Analysis Critical Control Point ou analyse des dangers-points critiques pour leur maîtrise), universellement reconnue dans la sécurité hygiénique en agroalimentaire est utilisée.

Les objectifs de ce travail est de présenter la méthode H.A.C.C.P et de montrer l'intérêt de réaliser une analyse des risques dans la laiterie « Edough » Annaba , ensuite de décrire l'application concrète des 7 principes de la méthode H.A.C.C.P au processus de fabrication de ces produit à l'usine afin d'en évaluer les avantages et ses limites.

Alors le programme HACCP est un programme de salubrité des aliments. Y-a-t-il un suivi rigoureux dans les entreprises de production laitière ? Les fabricants maîtrisent-ils vraiment cette opération dans ses moindres détails ? Respectent-ils ces normes d'hygiène ?

A travers ce thème, nous essaierons de donner une réponse à toutes ces interrogations grâce à la recherche que nous avons menée dans ce cadre.

**PARTIE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

Produced with Scantopdf

# Chapitre I :

## le lait

Produced with ScantOPDF

## 1. Définition

« Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum\* ». Telle est la définition adaptée par le premier congrès international pour la répression des fraudes tenue à Genève en 1908. [Veisseyre,1979].

En Algérie, l'arrêté interministériel du 18 Août 1993 relatif à la spécification et à la présentation de certains laits de consommation, adapté légalement cette définition dans son article 3 et définit les notions suivantes :

**ART. 2 :** La dénomination « Lait » est réservée exclusivement aux produits de la sécrétion mammaire normale, obtenue par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ni soustraction et n'ayant pas été soumis à un traitement thermique.

**ART.4 :** La dénomination « Lait » sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservé au lait de vache.

Tout lait provenant d'une femelle laitière, autre que la vache, doit être désigné par la dénomination « Lait », suivi de l'indication de l'espèce animale dont il provient.

**ART.5 :** Le lait destiné à la consommation ou à la fabrication d'un produit laitier, doit provenir de femelles laitières en parfait état sanitaire.

**ART.6 :** Le lait ne doit pas :

- ❖ Etre coloré, malpropre ou malodorant ;
- ❖ Provenir d'une traite opérée moins de sept (07) jours après le part ;
- ❖ Provenir d'animaux atteints de maladies contagieuses ou de mammite ;
- ❖ Contenir notamment des résidus antiseptiques, antibiotiques et pesticides ;
- ❖ Coaguler à l'ébullition ;
- ❖ Provenir d'une traite incomplète ;
- ❖ Subir un écrémage même partiel ;

\*colostrum : liquide épais sécrété par la glande mammaire dans les jours qui suivent la mise bas.

En outre ; le lait ne doit pas subir ;

- De soustraction ou de substitution de ses composants nutritifs ;
- De traitement, autres que le filtrage ou les procédés thermiques d'assainissement susceptibles de modifier la composition physique ou chimique, sauf lorsque ces traitements, sont autorisés.

## 2. Composition chimique du lait

La composition chimique du lait est illustrée dans le tableau 1

Tableau N°1 : Composition de un litre de lait (Goursaud, 1985)

-Eau-----		902 g/L
-Glucide		
*Lactose-----		49 g/L
-Matières grasses-----		39 g/L
*Lipides-----	38	
*Phospholipides-----	0,5	
*Composés Liposolubles-----	0,5	
-Matières Azotées-----		33 g/L
1-Protéines-----	32,7	
*Caséines-----	28	
*Protéines solubles-----	4,7	
2-Azote non protéique-----	0,5	
-Matière saline-----		9 g/L
-Biocatalyseurs (vitamines, enzymes) --		traces
-Gaz Dissous-----		5% volume lait
-Matière sèche totale-----		130 g/L

## 2.1. Eau

L'eau est l'élément quantitativement le plus important, elle représente environ 9/10ème de la composition du lait [ Aissaoui et al, 1997 ].

## 2.2. Glucides

Le lactose est le glucide prédominant du lait de vache, lequel ne renferme en plus que des traces d'oligosaccharides, c'est non seulement un élément nutritionnel important. Mais il contrôle aussi, conjointement avec les constituants minéraux, la pression osmotique du lait (Adrian et Lepen, 1987).

Le lactose crée également un milieu intestinal à une flore bactérienne bénéfique et facilite la résorption du calcium (Aissaoui et al, 1997).

## 2.3. Matière Grasse

La matière grasse dont la quantité varie en fonction des conditions d'élevage, est présente dans le lait sous forme de globules gras, de 1 à 8 µm de diamètre, émulsionnés dans la phase aqueuse le taux en est variable (environ 10 milliards de globules par millilitre de lait).

Cette matière grasse est constituée principalement de composés lipidiques. Le trait commun aux lipides est la présence d'acides gras qui représentent 90 % de la masse des glycérides ; ils sont donc les composés fondamentaux de la matière grasse. Chez les ruminants, les acides gras à chaîne courte se trouvent en grande proportion ; ils proviennent de la fermentation anaérobie de glucides, tels la cellulose, par les microorganismes présents dans le système digestif de ces animaux.

La matière grasse est la fraction quantifiée par le terme « taux butyreux » Elle représente 35 à 45 g/l de lait et se caractérise par deux grands groupes :

- Les lipides (simples et complexes) : 99% de la matière grasse
- La fraction insaponifiable (caroténoïdes, tocophérols, stérols): 1% de la matière grasse ; (Alais, 1975). Les triglycérides comprennent 25% à 30% d'acide polyinsaturé.

Les lipides du lait sont en partie synthétisés dans la glande mammaire (Cheftel, 1984). Le rancissement est une indication familière de la détérioration des matières grasses.

Dans les produits laitiers, ce rancissement est le résultat de l'hydrolyse des triglycérides par des microorganismes de telle sorte que des acides gras odorants à chaîne courte sont libérés.

#### 2.4. Protides

Les protéines et les matières azotées non protéiques représentent successivement 95% et 5 % de l'azote minéral du lait (Goursaud, 1985).

Les matières azotées contenues dans un litre de lait se répartissent, en moyenne de la façon suivante :

Tableau N° 2 : Matières azotées du lait (Veisseyre, 1979).

1-Protides	Environ 33,5 g
Dont :	
-Caséine entière	27 g
-Protéine du lactosérum	6,2 g
• $\beta$ -Lactoglobuline	3,0
• $\alpha$ -Lactalbumine	1,2
• Sérum-albumine	0,4
• Globulines Immunes	0,7
• Proteoses-peptone	0,6
• Protéine mineures	0,3
2-Azote non protéique	1,6 g

## 2.5. Sels minéraux

La matière minérale est aussi appelée "taux de cendre", les cendres ne représentent pas exactement la somme des sels du lait dans leurs états naturels car, il y a volatilisation du  $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2\text{O}$  et une partie des chlorures au cours de la calcination. (Alais, 1975) L'importance physico-chimique, technologique et nutritionnelle de la fraction minérale du lait est due, non seulement à sa forte teneur en phosphate et calcium, mais surtout à la nature des complexes auxquels ils sont associés. La très grande affinité des phosphoprotéines vis-à-vis des éléments minéraux joue un rôle capital sur les propriétés physico-chimiques des micelles de la caséine, sur leur aptitude à former un gel lors de la coagulation par la présure et probablement sur le transfert et l'absorption de calcium et oligo-éléments (Brule, 1987).

## 2.6. Vitamines

Le lait figure parmi les aliments qui contiennent la plus grande variété de vitamines. Toutefois, les teneurs sont assez faibles. Les vitamines jouent très souvent le rôle de coenzymes qui associée à un coenzyme de nature protéique, développe une activité protéolytique nécessaire à la croissance, l'entretien et le fonctionnement de l'organisme.

Il existe deux grands groupes de vitamines :

- Les vitamines liposolubles (A, D<sub>3</sub>, E, K) sont solubles dans la matière grasse (crème et beurre). Leur teneur dépend beaucoup de l'alimentation quelque soit l'espèce animale considérée.
- Les vitamines hydrosolubles du lait (vitamines du groupe B, vitamine C) se trouvent dans la phase aqueuse (lait écrémé, lactosérum).

Les taux de vitamine du groupe B sont plus constants chez les ruminants car ces vitamines sont synthétisées par les bactéries du rumen. Chez les monogastriques, leur taux est lié à l'alimentation.

## 2.7. Enzyme

D'après Veisseyre (1979), il n'est pas facile de séparer les enzymes naturelles du lait de celle qui sont sécrétées par les microbes.

L'importance des enzymes du lait découle de cinq(05) propriétés principales :

- Certaines enzymes sont des facteurs de dégradation avec des conséquences importantes sur le plan technologique et sur les qualités organoleptiques de lait et des produits laitiers (lipase, protéase, ...).
- La quantité d'enzymes dépend pour certaines d'entre elles, du nombre de leucocytes ou de bactéries contaminantes et la mesure de leur activité peut être un bon indicateur de la qualité hygiénique du lait.
- Certaines enzymes ont une action bactéricide ou bactériostatique qui peut apporter ainsi une protection du lait (Lactoperoxydase, et Lysozyme).
- Le thermosensibilité de la phosphatase alcaline et de la peroxydase permet le contrôle des traitements thermiques industriels du lait et des produits laitiers.
- En fin, comme les laits ne présentent pas les mêmes concentrations pour certaines enzymes, les laits de différentes espèces peuvent être distingués.

En plus des biocatalyseurs cités, d'autre participent à la modification positive ou négative de la qualité du lait à savoir :

- La xanthine- oxydase
- La catalase
- La phosphatase acide (Linden, 1987).

## 2.8. Autres constituants

Le lait contient aussi les anticorps, les hormones et même certaines cellules macrophages. Il contient inévitablement des micro-organismes, et parfois, accidentellement des antibiotiques et des antiparasitaires (Cheftel et Cheftel, 1984).

### 3. Facteurs influençant la composition du lait

D'après Decaen (1969), il y a deux types de facteurs faisant varier la composition du lait :

#### 3.1. Facteurs intrinsèques

##### a) Stade de lactation

Le stade de lactation est le facteur de variation le plus important de la production et de la composition du lait. On observe pendant les 3 à 4 jours précédents le vêlage et les 6 à 7 jours qui le suivent que la mamelle sécrète le colostrum.

Au cours de la lactation entière, on constate l'évolution suivante :

- Baisse des teneurs en lactose de 50 à 45 g/kg,
- Une baisse du taux butyreux de 40 à 35 g/kg est observée au cours des premières semaines, pour augmenter à 45 g/kg en fin de lactation.
- Baisse de la teneur en matière azotée de 33 à 28 g/kg au cours des 6-7 premières semaines, puis remonte jusqu'à 36g/kg.

A partir du 3<sup>ème</sup> mois de lactation, les teneurs du lait en matière grasse et matière azotée, après un palier minimum plus au moins long selon la saison, augmentent alors que la teneur en lactose diminue. (Decaen, 1969).

##### b) Facteurs génétiques

On observe des variations importantes de la composition du lait entre les différentes races laitières et entre les individus d'une même race. D'une manière générale, on remarque que les fortes productrices donnent un lait plus pauvre en matières azotées et en matières grasses, ces dernières étant l'élément le plus instable et le lactose l'élément le plus stable (Decaen, 1969 et Veisseyre, 1979).

Les principales races du cheptel national :

**\* Races locales**

Les principales races locales sont : La chorfa, la Guelmoise et la brune de l'Atlas. Les individus de ces races n'atteignent leur développement complet qu'à l'âge de 5 à 6 ans. Ils manifestent des rendements unitaires insuffisantes (El-hadef El-okki, 1979). Toutefois, ils sont dociles, faciles à dresser, rustiques, sobres, résistent à la fatigue et à la sécheresse (Soukehal, 1980).

**\* Races tarine ou tarentaise**

La race tarine s'adapte facilement aux conditions difficiles qu'elle affronte. De sorte que, par rapport à son format relativement réduit, la tarine produit en quantité importante un lait satisfaisant en matière grasse et particulièrement riche en protéine (Charron, 1986). Les vaches bien nourries atteignent en huit mois un rendement de 1800 litres de lait (El-hadef El-okki, 1979).

**\* Race frisonne (pie noire)**

Elle peut produire 5175 kg de lait par an et 358 kg par an de matière utile et arrive en tête des races laitières, avec un taux butyreux de 38,5% et un taux protéique de 30,6% (Charron, 1986).

**\* Race Montbéliarde (Pie Rouge)**

La race Montbéliarde est une bonne race laitière de montagne, elle peut produire 5853 kg de lait par an avec un taux butyreux de 38,5% et un taux protéique de 30,6% (Charron, 1986).

Les nombreux croisements qui ont été fait avec la race locale ont des produits nettement inférieurs par rapport à la race pure sur le plan des rendements en lait et en viande (El-hadef El-okki, 1979).

**c) Age et nombre de vêlage**

La quantité de lait augmente généralement du 1<sup>er</sup> veau au 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup>, puis diminue sensiblement et assez vite à partir du 7<sup>ème</sup>. Les modifications de la composition ne sont pas nettes. (Veisseyre, 1979)

Le vieillissement des vaches provoque un appauvrissement de leur lait cette tendance à la diminution de la richesse du lait et de la production des caséines dans les protéines serait due à un effet spécifique de l'âge et à la dégradation de l'état de la mamelle provoquée par la fréquence croissante de vaches atteintes de mammites (Remond, 1987).

#### d) Etat sanitaire.

Une infection de la mamelle ou de l'organisme de la vache se traduit par une baisse de la production laitière et une modification de la composition du lait. La sécrétion des constituants, synthétisés spécifiquement par la mamelle, diminue de même que leur teneur dans le lait : Lactose, potassium, caséine.

Les constituants prélevés dans le sang voient leur teneur augmenter : Chlorures, globulines, sérum-albumine, protéose, peptone.

Le taux butyreux ne varie pas de façon systématique (Decan, 1969).

### 3.2. Facteurs extrinsèques

#### a) La traite

Decaen (1969), montre que les intervalles entre traite ont un effet non seulement sur la production, mais aussi sur la composition du lait, l'intervalle de 12 heures donne les meilleurs résultats. Donc on peu traire deux fois par jour.

La multiplication des traites augmente la quantité de lait produit et sa teneur en matière grasse. Cette dernière augmente jusqu'à la fin. Il faut donc, vider complètement la mamelle (Veisseyre, 1979).

Au cours de cette opération, en particulier de la traite mécanique, le lait est l'objet de contamination et d'altération, plus au moins importante du fait de son passage dans les divers ustensiles et le matériel de traite, on assiste à une contamination microbienne (Mahieu, 1985).

#### b) Alimentation

Chez les vaches normalement alimentées, la composition du lait varie avec les aliments. Ils exercent donc une action spécifique due à leur composition à leur structure... .. Deux grands types de régimes sont envisagés : Ceux d'hiver à base de fourrages conservés, ceux de printemps et d'été, accès sur le pâturage. Tout changement de régime a une influence

immédiate sur la composition du lait, surtout s'il effectue brutalement. Chaque année existe un moment délicat : "La mise à l'herbe" (Mahieu, 1985).

Charron (1986), rapporte que la conduite de l'alimentation des vaches est délicate et complexe dans la pratique.

En effet, à un instant donné, l'éleveur voit coexister dans son troupeau des animaux à potentiel génétique hétérogène qui sont à des âges et à des stades physiques différents. C'est ainsi que l'on trouve :

- Des vaches en début de lactation (primaire et autre)
- Des vaches en milieu et en fin de lactation
- Des vaches tarées.

Ces animaux ont des besoins et un appétit différent selon leur production, leur âge, leur format, mais ils reçoivent tous la même ration de fourrage (à l'auge ou en pâturage), appelée "rations de base". Dans le cas de libre service (Stabulation libre, pâturage), la quantité ingérée pourra varier en fonction de l'appétit.

Veisseyre en (1979), montre qu'une alimentation rationnelle des animaux, règle le rendement laitier. Un animal insuffisamment nourri verra sa production laitière diminuée rapidement et son organisme s'affaiblit, alors qu'un animal suralimenté engraissera, et souffrira de troubles digestifs qui auront finalement pour effet d'entraver aussi la sécrétion lactée.

Selon Alais (1975), la consommation d'une herbe tendre avec rapport d'une forte ration d'aliments concentrés présente une action dépressive : Donc une chute du taux butyreux. Un apport excédentaire de matière azotée ne modifie pas le teneur en protéines du lait. Cependant, il peut augmenter la proportion d'azote non protéique.

Annie le dore (1977), a marquée une augmentation de taux butyreux obtenue avec un régime d'ensilage de maïs par rapport à un régime à base de foin et d'ensilage d'herbe, mais pas différents en matière azotées. Il montre aussi que le taux de protéines semble systématiquement plus faible avec les régimes à base d'ensilage d'herbe qu'avec ceux à base

de foin. En revanche, les laits produits avec des régimes à base de foin ou d'ensilage d'herbe ont des taux butyreux en moyenne semblables.

### c) Saison et climat

#### \*Saison

Le facteur saisonnier constituerait la cause la plus importante de la variation de la composition du lait. Le taux butyreux, minimum en juillet (34 g/kg) augmente à partir d'Août pour atteindre un maximum en Octobre (38g/kg) qu'il maintient durant l'hiver et le début du printemps.

La teneur en matière azotées, minimum en Juillet, augmente à partir d'Août pour atteindre un maximum en Décembre, puis elle décroît en Mars-Avril pour de nouveau remonter en fin Avril et Mai (Decaen, 1969).

#### \*Climat

La température a été le premier facteur climatique mis en cause dans les variations saisonnières de la composition du lait d'une manière général ; entre 0°C et 24° C, la production et la composition varient peu, l'animal est dans une zone thermique de confort. Au-dessous de 0°C ; pourvu que l'on distribue des fourrages à volonté, la composition du lait varie peu, la vache ingérant d'avantage d'aliments.

Au-dessus de 27°C, la vache entre dans une zone thermique d'inconfort, sa production laitière diminue ainsi que le teneur du lait en matière azotées, alors que le taux butyreux augmente. Ces variations sont dues au fait que la vache pour lutter contre la chaleur, réduit ses quantités d'aliments ingérées et se trouve ainsi sous-alimentée (Tisserand, 1990).

## 4. Propriété physico-chimiques du lait

Le lait est un liquide blanc, opaque, deux fois plus visqueux que l'eau, plus au moins jaunâtre selon la teneur de la matière grasse en B Carotènes.

Il a une odeur peu marquée, mais caractéristique, son goût, variable selon les espèces animales, il est agréable et douceâtre, de saveur légèrement sucrée (Goursaud, 1985).

Selon l'article 8 de l'arrêté interministériel du 18 Août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommations, section III : le lait doit répondre aux spécifications suivantes :

- Stabilité à l'ébullition.....Stable
- Acidité en grammes d'acide lactique par litre...Maximum 1,8
- Densité.....1030-1034
- Matière grasse.....34 g/l au minimum.

## 5. Place du lait dans l'alimentation

Le lait est le produit d'origine animale le plus couramment utilisé chez presque toutes les populations du globe. Il appartient au deuxième groupe d'aliment ; c'est un aliment presque complet, il est seulement déficitaire en fer et en vitamine C. (Sreville, 1984). L'intérêt nutritionnel de ce produit réside essentiellement dans sa richesse en protéines, lipides, minéraux et vitamines et l'excellente digestibilité de ces constituants (Comelade, 1995).

Les protides du lait renferment les acides aminés nécessaires à la croissance et à la réparation des tissus. Le lait contient du calcium en quantité relativement importante (de tous les aliments destinés à L'Homme, c'est celui qui en apporte le plus), indispensable pour une dentition saine et l'édification d'un squelette résistant. Le lait constitue une grande source de vitamine A, Riboflavine, Cobalamine, Flavine dont le rôle est très important pour la croissance.

Le lait est un aliment très conseillé pour les enfants et les vieillards. On ne peut lui reprocher que sa faible teneur en fer qu'il est facile de compenser par l'usage de légumes verts. (Jean-Blain, 1948).

## 6. Les principales Altérations du lait

### 6.1. Sur le plan microbiologique

Le lait ce produit noble demeure très sensible à l'altération microbienne vu sa composition et sa fragilité.

Il peut donc causer des maladies pouvant être très graves, d'où l'obligation permanente et rigoureuse d'un contrôle hygiénique, la principale flore microbienne contaminant le lait est :

#### a) Germes totaux

Selon Miskimin et al (1979), le dénombrement de la flore totale reste la meilleure méthode d'appréciation de la qualité micro biologique générale des aliments. Ces microorganismes se développent sur un milieu non sélectif. L'ensemble de ces microorganismes sont aptes à se multiplier à la température moyenne entre 25 et 40°C.

Cet ensemble englobe les microorganismes pathogènes d'une part et divers microorganismes d'altération d'autre part. La conservation du lait à basse température réduit l'importance des autres bactéries d'altération (surtout les bactéries lactiques) au profit de celles des bactéries psychrotrophes.

#### b) Moisissures

D'après Joseph-pierre Guiraud (1998), les champignons filamenteux (ou moisissures) sont des hétérotrophes, aérobies, en générales acidophiles (pH de développement compris entre 3 et 7) et mésophiles (température optimale 20-30°C), cependant certaines espèces sont psychrotrophiles. Certaines moisissures sont toxigènes et libèrent dans l'aliment des mycotoxines qui représentent un grave danger du point de vue sanitaire.

Les moisissures contaminent le lait cru et le dégradent du point de vue qualitatif (Guiraud et Galey, 1980), les poudres de lait stockées dans de mauvaises conditions sont souvent couvertes par l'efflorescence orangé des *Neurospora*. (Moreau, 1996).

On définit une mycotoxine selon Moreau (1996) comme un métabolite toxique élaboré par une moisissure développée sur un aliment : l'ingestion de cet aliment –si la substance

toxique est en quantité suffisante provoque une intoxication chez le consommateur, Homme ou animal.

Les plus connues des Mycotoxines sont Aflatoxines élaborées surtout par *Aspergillus flavus*, cette moisissure produit plusieurs Aflatoxines de formules chimiques voisines dérivées de la méthoxycoumarine. La plus importante s'appelle l'aflatoxine B<sub>1</sub>.

Si en intoxication aiguë, on constate des nécroses du parenchyme hépatique et des hémorragies. Les troubles liés à l'intoxication chronique sont d'un autre ordre. On observe une prolifération des cellules épithéliales du canal cholédoque, une dégénérescence graisseuse du foie ; il ya cirrhose, laquelle évolue en stéatose, prolifération des conduits biliaires ; gonflement des noyaux, fibrose, adénome et enfin carcinome. L'aflatoxine B<sub>1</sub> est actuellement considérée comme le plus important agent cancérigène d'origine naturelle connu.

Les effets cancérigènes de l'Aflatoxine B<sub>1</sub> peuvent être lourds de conséquences pour l'Homme. La vache laitière est, en effet, peu perturbée par un régime riche en Aflatoxine ; mais la mycotoxine est partiellement métabolisée dans le lait en dérivés hydroxylés nommés Aflatoxine M<sub>1</sub> et Aflatoxine M<sub>2</sub> aussi Dangereux que l'aflatoxine B<sub>1</sub>.

Des principaux champignons producteurs d'Ochratoxines sont *Aspergillus ochraceus* et *penicillium viridicatum*. La plus dangereuse est l'Ochratoxine A. Des intoxications aiguës sont caractérisées par des manifestations hémorragiques et diarrhéiques. En intoxications chronique, on note des lésions rénales importantes.

### C) Salmonelles

Les espèces du genre *Salmonella* appartiennent à la famille des Enterobacteriaceae. Ce sont des grams négatifs, anaérobies facultatifs (Gledel, 1996). Oxydase (-) ; catalase (+), asporulés, elles se multiplient facilement sur milieu ordinaire à pH neutre à une température de 37°C (Guiraud, 1998).

Eubactéries unicellulaires, bâtonnets droits, mobiles avec flagelles péritriches et formes apparentées immobiles, fermentation acide mixte, ne fermentant pas le lactose et produisent habituellement du gaz à partir des sucres qu'elles fermentent. Elles sont constituées exclusivement de parasites intestinaux et de germes pathogènes pour L'Homme et

les animaux. Les espèces pathogènes sont : *Salmonella paratyphi*, *S. shootmulleri*, *S. typhimur*, *S. choleraesuis*. Leurs voies de transmission est la contamination fécale de l'eau et des aliments (Stannier et al. 1966).

*Salmonella typhi* est rangée à part parce qu'elle ne peut parasiter que l'Homme et par la gravité particulière de la fièvre typhoïde, maladie qu'elle provoque. La typhoïde est une fièvre entérique, terme utilisé pour décrire une certaine image clinique, début progressif, élévation graduelle de la température jusqu'à un plateau, durée de plusieurs semaines et invasion systématique par le système lymphatique et le courant sanguin. Les fièvres entériques peuvent être provoquées aussi par d'autres salmonelles, mais elles sont rarement aussi graves que la typhoïde. Les salmonelles provoquent aussi des gastro-entérites, infection strictement localisées au tractus intestinal.

Toute salmonelle peut provoquer l'un des deux types cliniques mentionnés ci-dessus sauf *S. typhi* qui produit toujours une fièvre intestinale classique et grave. Cependant chaque salmonelle a tendance à ne provoquer que l'un ou l'autre type. *S. paratyphi*, par exemple provoque habituellement une fièvre entérique, tandis que *S. enteridis*, provoque habituellement une gastro-entérite. (Stanier et al, 1966).

#### d) Psychrotrophes

Les psychrotrophes sont définis par Catasara Lahellic et Colin (1980) comme étant les microorganismes se multipliant activement aux températures de réfrigération.

La recherche de cette flore est envisagée en vue d'apprécier son évolution lors de la conservation de lait cru à basse température, car la conservation du lait au froid aboutit à une sélection des germes psychrotrophes capables de se multiplier à des températures égales ou inférieures à 7°C. Ces germes proviennent du sol, des eaux ou des fourrages (Larpen, 1996).

Odet et al, considèrent que lorsque les conditions de récolte, de conservation et de collecte, ne sont pas satisfaisantes, la charge du lait cru en psychrotrophes dépasse inévitablement  $10^6$  germes/ml. C'est le seuil critique d'altération.

A basse température, la flore psychrotrophe [*Acinetobacter*, *Alcaligenes*, certains *Bacillus* et *Clostridium*, *Flavobacterium*, (*Fb. balustinum*, *Fb. breve*, *Fb. multivurum*) *Pseudomonas*] se développent encore à des températures de 3°C à 7°C. Elle est susceptible de modifier l'aptitude du lait à la coagulation, de rendre plus difficile la croissance des autres micro-

organismes mais aussi de provoquer des défauts organoleptiques majeurs (Larpen, 1989). La plupart de leurs lipases extracellulaires résistent remarquablement à haute température (Larpen, 1996).

#### e) Streptocoques

Ce sont des cocci, Gram (+), en chaînette, catalase (-) et possédant l'antigène du groupe D. Il est habituel de distinguer parmi les streptocoques du groupe D, les entérocoques avec les espèces ; *Streptococcus faecalis*, *streptococcus faecium*,...etc . (Leclerc,1989). Les streptocoques du groupe D sont abondant dans les matières fécales de l'Homme et des animaux. (Leclerc,1996)

Certaines espèces de Streptocoques sont résistantes à la pasteurisation telle que *Streptococcus thermophilus* (Seiler et al 1984 cité par Larpen,1996).

L'appellation fécale est cependant trompeuse car ces germes sont très répandus dans la nature et ils n'indiquent pas toujours une contamination fécale : ce sont des germes fréquents dans les produits « manipulés », le lait, les produits végétaux. Ce groupe n'est généralement pas considéré comme pathogène du point de vue alimentaire. De toutes les bactéries non sporulées, les Streptocoques fécaux sont de celles qui résistent le mieux à de mauvaises conditions. Ils peuvent persister alors que les Entérobactéries pathogènes et même les non pathogènes ont disparu ; ils ne doivent donc pas être considérés, s'ils sont seuls présents, comme indicateurs de contamination fécale (Guiraud, 1998)

#### f) Coliformes

Selon la définition de l'organisation internationale de normalisation (I.S.O.) Cité par Leclerc en 1996. Les Coliformes sont des bâcilles Gram (-), non sporulés, Oxydase (-) aéro-anaérobies facultatifs. Capables de se multiplier en présence de sels biliaires ou d'autres agents ayant des propriétés équivalentes et capables de fermenter le lactose avec production d'acide et de gaz en 48 heures, à une température de 35-37°C ( $\pm$  0,5°C). Les Coliformes appartiennent à la famille des Entérobacteriaceae.

Comme les Coliformes sont sensibles à la chaleur constituent donc d'une part un témoin de l'efficacité de la pasteurisation et indiquent le plus souvent une contamination

d'origine fécale et d'autre part révèlent le risque de présence des germes pathogènes (Petranxiene et Laped, 1981).

Les coliformes fécaux sont des *Escherichia coli* dans 95 à 99% des cas (Rozier et al 1985), *E. Coli* étant un commensal de l'intestin, sa présence signe une contamination fécale. (Aissaoui-Zitoun et Eouad 1997).

Ses caractères principaux sont la mobilité et l'absence de coloration par la méthode de Gram, non pathogène à l'état normale, mais peut acquérir dans certains cas un comportement virulent où elle engendre des affections variées : diarrhée infantile, choléra, nostras,.....ect. (Garnier et al 1992).

#### g) Staphylocoques

Les staphylocoques constituent avec les microcoques les deux germes principaux de la famille Micrococaceae (De Buyser, 1996), ce sont des Cocci Gram positif, non sporulés, immobiles, ils produisent une catalase, ce sont des aéro-anaérobies facultatifs. (De Buyser, 1996). Les staphylocoques font parties de la flore normale de la peau et du tractus respiratoire supérieure de l'Homme et sont acquis dès les premiers jours de la vie par contact direct et par contamination aérienne. Les staphylocoques sont aussi transmis par voie respiratoire. (Stanier et al. 1996).

Certaines espèces sont pathogènes opportunistes pour l'Homme et l'animal, *S.aureus* est la plus virulente elle survit longtemps dans des aliments déshydratés ou congelés (De Buyser, 1996).

Les staphylocoques peuvent proliférer dans tout aliment favorable à leur développement que l'on laisse incuber au chaud pendant plusieurs heures. Les principales sources d'intoxication staphylococcique sont les crème pâtisseries ; les gâteaux à la crème ; les produits laitiers et les viandes.

L'infection la plus courante provoquée par les staphylocoques est une lésion de la peau, le furoncle qui est en général une invasion de microorganismes de la flore normale. Beaucoup plus rarement les *staphylocoques* envahissent le courant sanguin et sont transportés dans d'autres parties du Corp. déclenchant méningite, ostéomyélite (Infection des os) et autres maladies (Stanier et al. 1966).

En bactériologie alimentaires seules les espèces capables de produire des entérotoxines sont considérées comme pathogènes. En effet, l'ingestion d'entérotoxines présentes dans des aliments provoque un syndrome gastro-intestinal ou toxi-infection alimentaire (T.I.A) à *staphylocoques* (De Buyser, 1996). Ces entérotoxines agissent sur les viscères en provoquant des nausées, des crampes, de la diarrhée et des vomissements, les symptômes persistent pendant plusieurs heures.

Elle n'est presque jamais mortelle, bien que ses victimes, dit-on, auraient souhaité qu'elle le fut (Stanier et al. 1966).

#### h) Bacilles de la tuberculose

Selon Guiraud (1998) ; les bactéries appartenant au genre *Mycobacterium*. Ce sont des bacilles Gram (+) ; immobiles, aérobies, avec des éléments renflés et pratiquement jamais de ramification. Ils sont alcool - acido résistants. Il s'agit essentiellement des espèces *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium bovis* responsable de la tuberculose, maladie grave atteignant le système lymphatique, pulmonaire et/ ou osseux.

Des gastro-entérites (vomissements, diarrhée, crampes abdominales) provoquées par des *actinomyces* ont été décrites à partir de consommation de gibier (très rare).

#### i) Bacilles de la Brucellose

D'après Guiraud (1998) les *Brucella* sont des bactéries pathogènes de position taxinomique incertaine. Elles sont souvent classées dans la famille des Brucellaceae, par fois dans une famille appelée parvobacteriaceae. Ce sont de petits coccobacilles Gram négatif, immobiles, aérobies à oxydase généralement positive.

Il s'agit de la brucellose ou fièvre de Malte, qui peut être chronique ou aigue. Cette maladie fébrile à évolution septicémique se manifeste par divers symptômes (douleur, frissons, céphalée, amaigrissement). Elle est liée à un caractère invasif et à la libération d'endotoxines pyogènes. L'incubation variée de 1 à 3 semaines et la maladie et la convalescence sont longues.

Les *brucellas* peuvent être transmises par les aliments carnés : Viandes, laits cru, fromages, (surtout ovins). Les espèces les plus importantes dans le cadre de l'industrie alimentaire sont : *Brucella suis*, *Brucella abortus* et *Brucella melitensis*.

#### j) listéria

La listéria a été longtemps classée dans la famille des Corynebactériaceae. Ce sont des petits bacilles Gram (+), non capsulés, non sporulés, mobiles à 20° C grâce à un petit nombre de cils péritriches. La catalase est positive, oxydase négative (Catteau : 1996). Ce sont des bactéries anaérobies facultatives (Sutra et al 1998).

A l'heure actuelle, le genre listéria comporte 6 espèces réparties en deux groupes de parenté génétique. Le premier groupe comprend : *L.monocytogènes*, *L.imnocua*, *L. seeligeri*, *L.welshimeri* et *L.ivanovii* et le second groupe est représenté par *L.grayi*, (Sutra et al : 1998) ou *L.monocytogenes* est la plus dangereuse (Catteau 1986).

*L.monocytogenes* peut survivre dans les laits secs (Doyle et al, 1985) dans les fromages frais et des fromages de type Cheddar (Catteau 1996).

Elle peut multiplier dans les laits, les crèmes, les sérums de fromagerie. (Catteau 1986) *Listéria monocytogenes* se développe très bien dans les mélanges pour glaces mais sa croissance est arrêtée à (-18°C), (-24°C). Les laits concentrés commercialisés ne sont pas contaminés par *listérie monocytogenes* Mais cette bactérie survit dans les laits concentrés non sucrés que dans les laits concentrés sucrés (Aw de 0,83 trop faible pour listéria).

*Listéria monocytogenes* est très fréquemment rencontrée dans notre environnement (Sols, eaux, matières fécales...). Ses capacités de résistance et de croissance lui permettent de contaminer très facilement nos aliments et notamment les laits et les produits laitiers où on trouve entre 1 et 9% de lait crus semblent contaminés, une pasteurisation correcte permet de les réduire sans difficulté. L'origine de la contamination est double :

- l'excrétion mammaire est peu fréquente, mais le lait est alors fortement contaminé.
- La voie extra mammaire est beaucoup plus fréquente, les sources de contamination sont divers : ensilage, eau, fèces. (Bourgeois et al : 1996).

On observe trois formes majeures de listériose en fonction du type d'individu atteint et des manifestations cliniques.

-La listériose de la femme enceinte: suit le plus souvent au cours de troisième trimestre de grossesse. Les conséquences peuvent être très graves; avortement, mort fœtale, et naissance prématurée avec très fréquemment une infection du nouveau né (Stanier et al, 1966). Des septicémies à la naissance avec détresse respiratoire et pharyngite granuleuse à forte létalité, des méningites lors de la première semaine (Létalité plus faible), la gravité de ces atteintes nécessite un suivi lors de la grossesse.

Tout épisode pseudo grippale de la femme enceinte nécessite un diagnostic de listériose puisque la contamination est fœto-maternelle.

-La listériose néonatale : La mortalité est proche de 100% en l'absence de traitement

-La listériose de l'adulte et de l'enfant: elle se traduit le plus souvent par des formes neuroméningées (méningites, méningo-encéphalite et ancéphalites). (Sutra et al : 1998).

#### k)- Flore de type Butyriques

D'après Mahieu (1985); C'est une flore contaminante anaérobie; *clostridium* de type butyrique. Cette flore est particulièrement nuisible pour les fabrications fromagères car elle a une action néfaste, même à faible taux.

Dans les fromages présentant une rancidité ou un gonflement, on trouve presque exclusivement *clostridium tyrobutyricum*. Cette bactérie appartient à la famille des bacillaceae et au genre *clostridium*, elle est strictement anaérobie. Elle est capable de former une endospore subterminale, ce qui lui confère une forte résistance au chauffage et autres processus de destruction sous cette forme.

En présence d'acétate. *C.tyrobutyricum* fermente le lactate en produisant de l'acide butyrique de l'acide acétique, du CO<sub>2</sub> et de l'hydrogène.

La corrélation entre la contamination du lait est essentiellement d'origine fécale, malgré une responsabilité certaine de la contamination par l'air du local de traite (poussières).

Selon, Leclerc et al (1977) le botulisme est une maladie grave dont la mortalité est élevée (supérieur à 50 %), malgré les thérapeutiques utilisées : sérums antitoxiques et anatoxines.

## 6.2. Sur le plan physico-chimique

### a) Modification due au froid

Mahieu en 1985, a montré que la phase colloïdale est plus stable en froid du fait de la diminution de la taille des micelles, d'où une aptitude différents du lait a la coagulation par la présure.

La matière grasse peut cristalliser si le refroidissement est rapide, il ya de petits cristaux a l'intérieur des globules gras et plus le refroidissement est lent plus les cristaux sont gros, plus les risques de voir éclater les membres des globules sont importants.

Mourgues et al (1967) notent qu'un abaissement de la température de 30°C à 5°C en 10 secondes produits une hydrolyse minimale de la matière grasse , alors que celle-ci atteint des valeurs maximales quand la réfrigération à lieu en 25 minutes , si la réfrigération se fait en deux heurs , la lipolyse est de nouveau plus faibles ; la matière grasse est donc directement en contact des lipases et cela d'autan plus que la lait subi des agitations ou barattages au cours des différentes processus.

### b) Modification due à chaleur

Tableau n° 3 : Effets du chauffage sur les constituants du lait (Kaced ,1997).

Substances modifiées	Modification	Principales conséquences
Lactose	Décomposition avec formation d'acides organiques	-Influence sur la croissance des bactéries lactiques. -Baisse du pH -Substance extractibles à l'éther -Caramélisation
Lactose	Réaction entre groupes aldéhydiques et aminés ; produits de condensation colorés (réaction de MAILLARD)	-Baisse de valeur nutritive des protéines (perte de lysine) -Formation de composés réducteurs, baisse du potentiel, Rédox, obstacle de l'oxydation des graisses. -Brunissement
Protéine solubles (Principalement : (Bactoglobuline)	-Apparition de groupes-SH actifs et de composés sulfurés libres.  -Dénaturation (inactivation d'agglutinines).	-« Goût de cuit) -Système réducteur -Floculation -Empêchement de la formation de la crème
Protéine solubles  Caséine	-Formation d'ammoniaque  -Concentration et insolubilisation à l'interface liquide/air.  -Formation du complexe caséine $\alpha + \beta$ -Lactoglobuline	-Influence sur le goût  -Formation de la « peau du lait »  -Une des causes de la stabilisation par préchauffage
Caséine	-Dégradation de la molécule (déphosphorylation, rupture de liaison peptidique) et modification de l'état	-Floculation des suspensions de caséine à haute température.  -Floculation et gélification du

	micellaire.	lait
Matières Minérales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Déplacement de l'équilibre Ca/P soluble → Ca/P insoluble.</li> <li>-Modification de la couche de surface des micelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Préchauffage stabilisant</li> <li>-Insolubilisation des sels de calcium, baisse du pH.</li> <li>-Retard à la coagulation par la présure.</li> <li>-Influence sur la stabilité des micelles</li> </ul>
Matière grasse	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hydrolyse</li> <li>-Formation de lactones, (à partir des acides monoènes à courte chaîne)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Libération d'acides gras</li> <li>-Saveur désagréable (dans les laits concentrés et desséchés).</li> </ul>
Vitamines	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Destruction : Principalement B<sub>1</sub>, C et B<sub>12</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diminution de la valeur nutritive</li> </ul>
Enzymes	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inactivation à des températures Assez basses (60-100°C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Arrêt des activités enzymatiques notamment lipasique et protéasique.</li> <li>-Contrôle de la pasteurisation</li> </ul>
Gaz	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perte de CO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elévation légère de pH et du point de congélation</li> </ul>

# Chapitre II :

## *filière lait*

Produced With Scantopdf

## 1. Production du lait a la ferme

La santé et la productivité d'un animal, de même que la qualité et la salubrité de son lait, dépendent de la qualité et de la gestion de l'alimentation.

La production laitière Algérienne issue directement du cheptel (essentiellement de vaches) est évaluée à 1,38 millions de tonnes selon la F.A.O pour l'année 2000 - elle est en légère diminution (-2.13%) par rapport à l'année précédente.

Elle s'est maintenue au niveau moyen d'environ 1,3 millions de tonnes par an pour la période des quatre dernières années.

Ce niveau représente 0,26% de la production mondiale estimée à 526 millions de tonnes pour l'année 2000. Il représente aussi près de 6,6% de la production totale africaine estimée à environ 21 millions de tonnes. Sur le plan maghrébin, l'Algérie occupe le premier rang avec 34% de la production totale estimée à 4,1 millions de tonnes pour l'année 2000. Cette production est obtenue essentiellement à partir de l'élevage des vaches laitières dont le nombre total a été estimé en 1999, à près d'un million de têtes.

### 1.1. L'élaboration et l'éjection du lait

#### a) Anatomie de la mamelle

Schématiquement, chaque glande est constituée par un tissu comprenant essentiellement de nombreux alvéoles ou acini groupés en grappes et tapissés intérieurement par les cellules qui sécrètent le lait. Le lait produit par chaque alvéole. Est drainé par un petit canal qui a aussi un épithélium à une couche. Les canaux excréteurs forment une arborisation touffue. Ils se terminent dans le sinus galactophore qui peut contenir plus de 500 cm<sup>3</sup> de lait et qui communique avec le sinus et le canal du trayon. (Charron, 1986).

Selon Mahieu (1985). La glande mammaire ou pis comprend quatre quartiers séparés, indépendant, terminés chacun par un trayon, elle est formée de :

#### \* Sac cutané

La peau enveloppe toute la glande mammaire.

#### \* Tissu conjonctif

Charpente fibroélastique qui attache la mamelle à la paroi abdominale inférieure. Les ligaments suspenseurs entourent la mamelle et se réunissent dans le plan méridien pour séparer les deux moitiés latérales (Fig 1).

**\* Vaisseaux et de nerfs**

Ils sont très nombreux ; la mamelle est fortement irriguée par des artères, des veines et des vaisseaux lymphatiques.

**\* Tissus glandulaire**

Le tissu à une apparence poreuse, spongieuse, du fait de la présence d'un grand nombre de vaisseaux sanguins, de vaisseaux lymphatiques et canaux excréteurs. Il est composé de lobules granulaires (Acini ou alvéoles) de forme sphérique de 100 à 300 microns de diamètre et tapissés intérieurement de cellules, une grappe en comprend de 10 à 120 (Fig. N°1)

**\* Canaux excréteurs**

La figure 1 représente l'Arborisation touffue dont les ramifications ultimes communiquent avec les acini. Ces canaux se jettent les uns dans les autres pour former de l'intérieur vers l'extérieur

Les canaux intralobulaires et interlobulaires ;

Les canaux intralobaires et interlobaires ;

Les canaux galactophores (ou lactifères) : 5 à 20 ;

Les sinus galactophores, appelé aussi citerne de la mamelle ;

Le sinus du trayon ou citerne du trayon ;

Le canal du trayon qui mesure de 8 à 12 mm ;

Le sphincter du trayon.

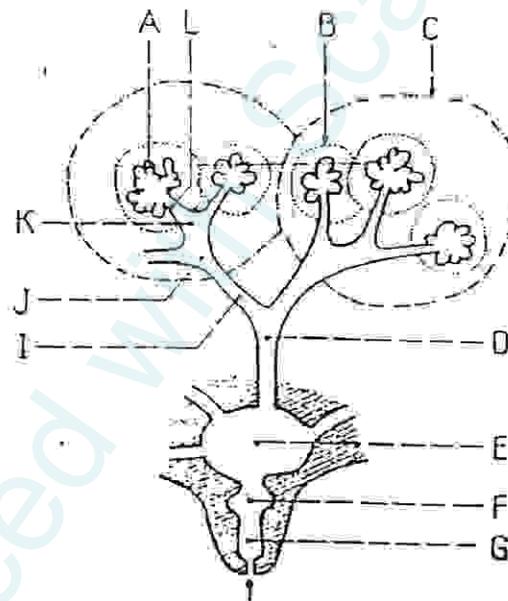
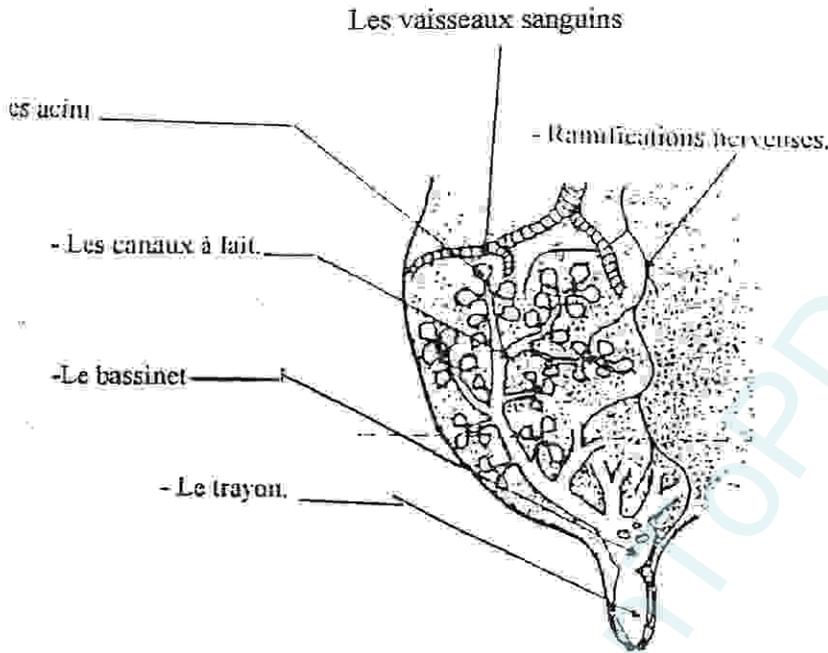


Figure N° 01:

Structure de la glande mammaire d'après CHARRON (1986).

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| A- Alveole Willis)     | G- Canal du trayon      |
| B- Lobule              | H- Sphincter du trayon  |
| C- Lobe                | I- Canal interlobaire.  |
| D- Canal galactophore  | J- Canal intralobaire.  |
| E- Sinus galactophore. | K- Canal interlobulaire |
| F- Sinus du trayon     | L- Canal intralobulaire |

**b) Mécanisme de l'élaboration du lait**

Selon Mahieu (1985), certains sels franchissent facilement la membrane de la cellule où est synthétisé le lait ; d'autres sont arrêtés. On constate ainsi des différences de concentration dans le sang et dans le lait ; ainsi, par exemple :

	Sang	Lait
<b>Potassium</b>	1	10
<b>Calcium</b>	1	15
<b>Sodium</b>	5	1
<b>Chlore</b>	5	1

Certains éléments proviennent directement du sang :

- Eau
- Une partie des sels
- Acides aminés
- Globulines
- Vitamines
- Colorants
- Odeurs
- Goûts

Pour les autres, leur synthèse s'effectue dans les acini :

- Matières grasses
- Lactose
- Albumines
- Caséines

Le lait est synthétisé dans les cellules épithéliales des acinis. Il s'accumule dans les alvéoles et les canaux en attendant la traite.

**c) Mécanisme de l'éjection du lait**

la figure N°02 représente l'éjection du lait retenu dans les alvéoles et les canaux ne peut avoir lieu que sous l'action d'une hormone «L'ocytocine». Celle-ci, contenue dans le posthypophyse, est libérée sous l'influence de stimuli nerveux (suction du veau, lavage et massage de la mamelle) passé dans le sang pour aller vers les cellules qui, en se contractant. Vont vider les acini. L'action de l'ocytocine est fugace, elle arrive aux cellules 20 à 60 secondes après les stimuli et son influence dure de 2-5 minutes (variables selon les individus)

d'où l'intérêt d'une traite rapide pour obtenir le maximum de lait (Charron, 1986).

Si l'animal est dérangé : bruit, coup, brusquerie, présence étrangère ... ; l'influx nerveux provoqué remonte au cerveau. Les glandes surrénales alertées sécrètent de l'adrénaline qui parvient à la mamelle par la circulation sanguine ; la contraction des vaisseaux sanguins ainsi commandés provoque la rétention du lait (Mahieu, 1985).

#### d) Lactation

Au cours de la lactation entière, on constate l'évolution suivante :

- Baisse des teneurs en lactose de 50 à 45 g/Kg
- Une baisse du taux butyreux de 40 à 35 g /Kg est observée au cours des premières semaines, pour augmenter à 45 g/Kg en fin de lactation.
- Baisse de la teneur en matière azotée de 33 à 28 g/Kg au cours des 6 - 7 premières semaines puis remontée jusqu'à 36 g/Kg.

A partir du 3<sup>ème</sup> mois de lactation, les teneurs du lait en matière grasse et matières azotées après un palier minimum plus ou moins long selon la saison, augmentent alors que la teneur en lactose diminue (Decaen, 1969).

L'amplitude de variation est généralement plus importante pour le taux butyreux que pour le taux azoté (Mahieu, 1985).

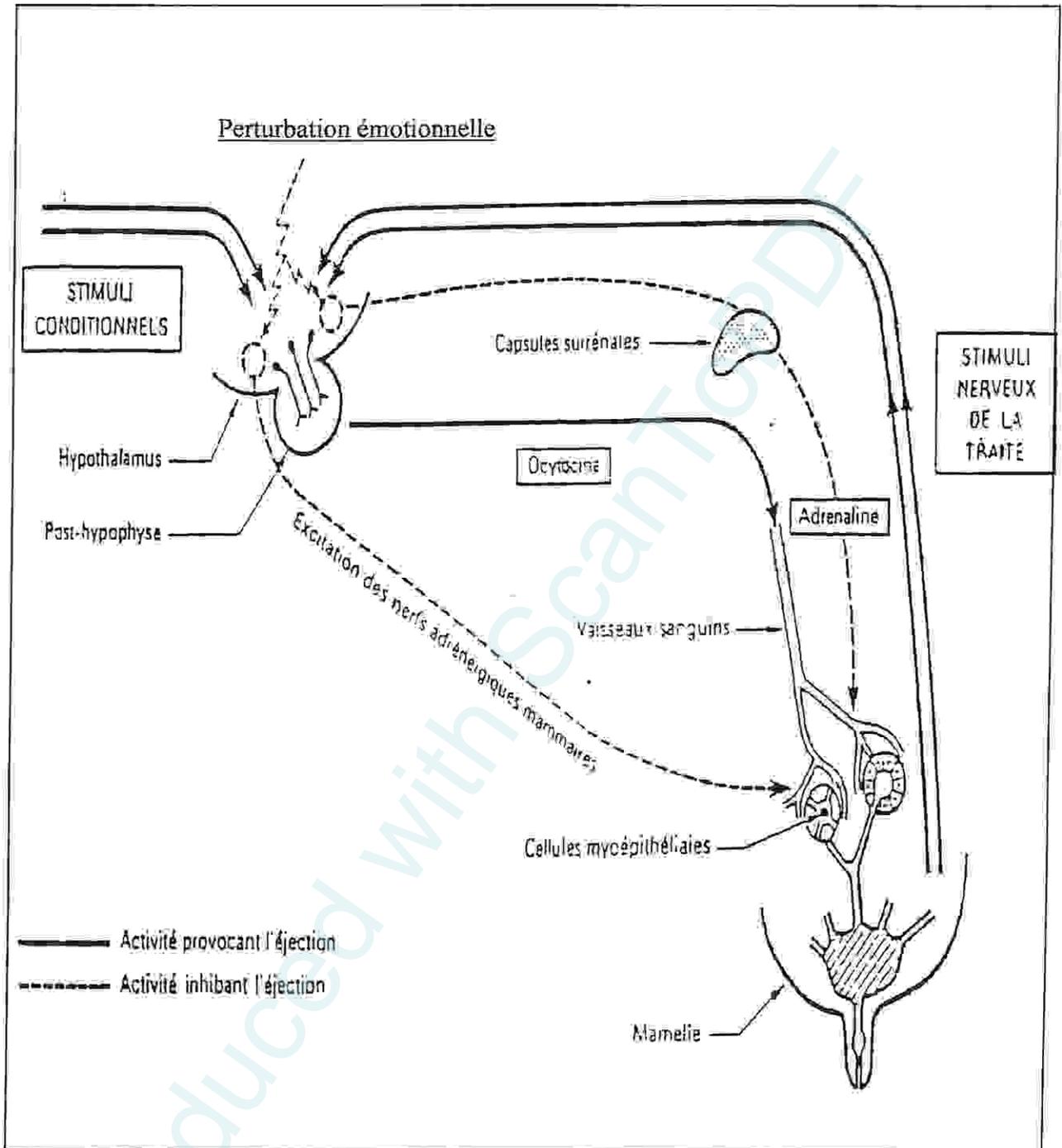


Figure N° 02 :

La régulation nerveuse et hormonale de l'éjection de lait

d'après CHARRON (1986).

## 1.2. La traite

Selon Mahieu (1985) ; la traite est l'extraction d'une quantité maximale de lait de la mamelle, cette action ne doit compter aucune opération néfaste pour la santé de l'animale.

### a) traite manuelle

De nombreux travaux ont montré l'importance de la préparation de la mamelle dans la libération du lait par la vache, cette préparation peut être un simple massage ou mieux. Une friction des quartiers à l'aide d'un linge trempé dans l'eau à 60°C. La sensation de chaleur excite, dans le cerveau la sécrétion de l'ocytocine immédiatement charriée par le sang jusqu'à la mamelle qui peut alors abandonner facilement son lait. La traite doit toujours se faire " à sec", d'abord pour réduire les risques de gerçures ou de crevasses sur la mamelle, ensuite pour éviter la pollution du lait par le liquide coulant fatalement le long du trayon lorsqu'on procède " à main humide «. Tout au plus, si la vache est particulièrement sensible à la mulsion, on peut utiliser un lubrifiant stérile tel que la vaseline ou encore la graisse spéciale.

Les premiers jets de lait sont très chargés en germes microbiens, il faut donc les recueillir à part, dans un petit récipient afin de ne pas contaminer l'ensemble de la traite.

Après l'élimination des premiers jets de lait, commence la traite dite à pleins jets qui permet d'obtenir la plus grande partie du lait en 5 à 7 min environ selon les cas. Il faut ensuite égoutter le pis c'est à dire éliminer soigneusement les dernières portions de liquide qui s'y trouvent, pour cela. On procède successivement au massage léger de chacun des quatre quartiers, jusqu'à l'assèchement complet de la mamelle. (Veisseyre, 1979).

### b) Traite mécanique :

La traite mécanique reproduit l'action de veau tétant sa mère. Les installations comporte une pompe à vide et un régulateur de vide avec un système de pulsation (fréquence en 46 et 60 à la seconde). Un pot à lait, une griffe à lait qui supporte quatre gobelets trayeurs (Veisseyre, 1979).

Ces griffes sont. Désormais, équipées d'un système électrique qui met l'appareil en fin de traite, en position de décrochage automatique (Grospron, 1988).

Selon Veisseyre (1979), la traite mécanique permet de pallier dans une certaine mesure, la crise de main d'œuvre et permet si elle est pratiquée dans de bonnes conditions hygiéniques, à l'obtention d'un lait de bonne qualité microbiologique.

Quelle soit manuelle ou mécanique, la traite doit être :

- Rapide, afin d'intervenir avant l'inactivation de l'ocytocine responsable de l'éjection de lait
- Complète. Pour ne pas « écrémer » le lait et éviter la mammite
- Indolore, pour que la vache ne retienne pas son lait.

### 1.3. Conservation du lait à la ferme

#### a) Filtration

A la ferme, le lait est filtré avant d'être mis en cuves réfrigérées afin d'éliminer les impuretés macroscopiques diverses. La filtration est effectuée à l'aide d'une toile filtrante renouvelable incorporée à l'entrée de la cuve.

Selon Veisseyre (1979), la filtration si poussée soit elle, n'élimine nullement les microbes déjà disséminés dans le lait, au contraire, le passage du liquide à travers la surface tamisante, recouverte rapidement d'une couche d'impuretés, aboutit souvent à une augmentation du nombre de germes.

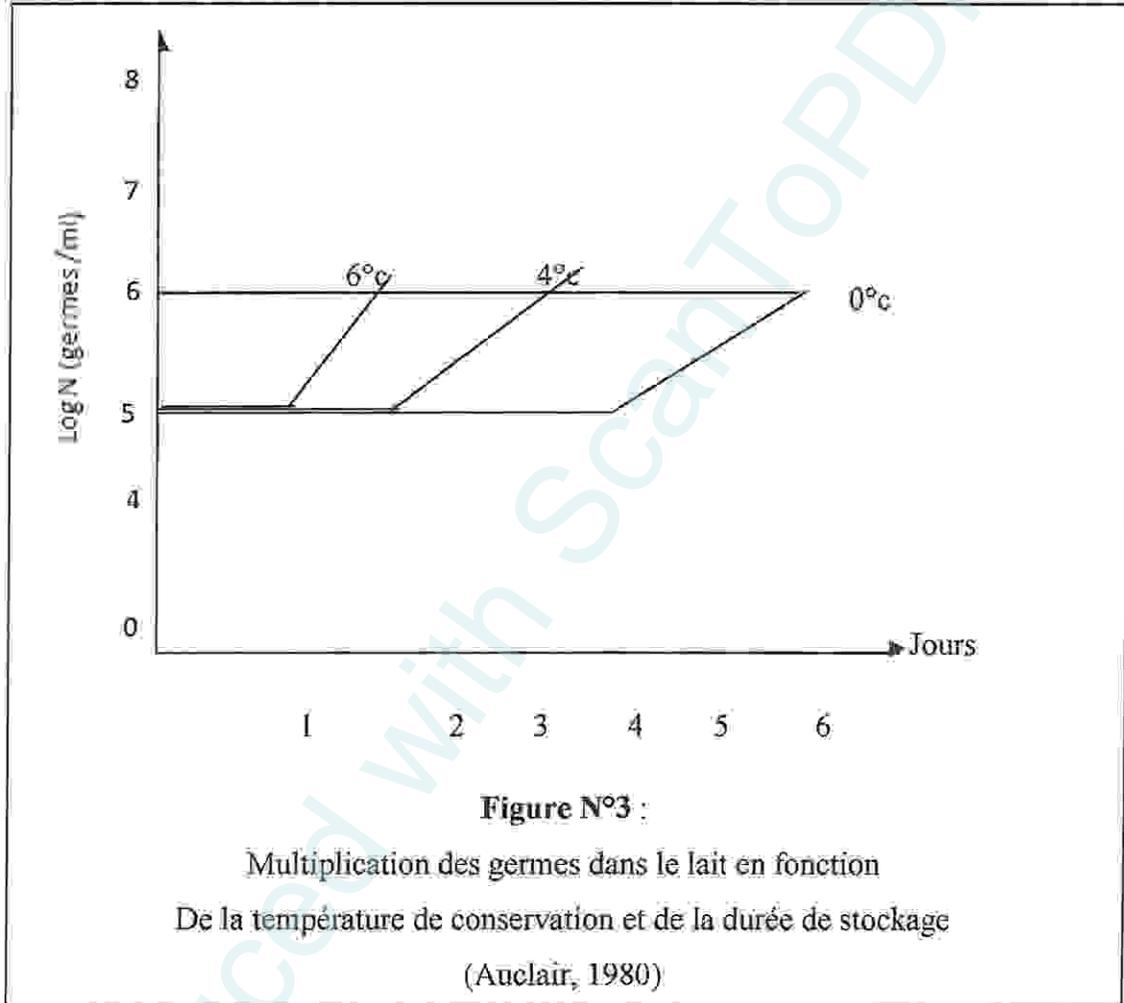
#### b)-Réfrigération

La méthode de réfrigération du lait à la ferme en tanks de stockage et de collecte en citerne influence considérablement la nature de la flore microbienne du lait cru. Avant l'implantation de ces méthodes, la flore dominante était constituée de bactéries lactiques (Larpen, 1996).

L'action du froid aux températures de réfrigération généralement adoptées (3-4°C) s'impose pour limiter ou contrecarrer tout développement bactérien. Cependant même dans ces conditions, la réfrigération n'exerce pas son action bactériostatique sur toutes les espèces de la flore banale, car de nombreuses bactéries psychrotrophes sont encore capables de proliférer. Cette modification dans la composition de la flore originelle du lait cru, peut même survenir après un stockage de courte durée de 24 à 48 heures, selon la température de réfrigération appliquée et l'importance de la contamination initiale (Millire et al ; 1979).

La réfrigération du lait entraîne donc une augmentation de la flore psychrotrophe par rapport à la flore ordinaire (Mahieu, 1985).

Auclair en 1979 montre que c'est à partir du moment où la flore psychrotrophe atteint le niveau de la flore initiale que l'on constate un début d'évaluation (Fig. 3).



D'après ces représentations, on peut observer que :

- Un lait peu riche en germes peut se conserver 3 jours à 4°C, s'il est refroidi dans de bonnes conditions. Cependant, le 3<sup>ème</sup> jour le seuil du million de germes est atteint, seuil critique d'altération du lait.
- Ce seuil critique est atteint dès le 2<sup>ème</sup> jour de conservation pour des laits contenant plus de 50.000 germes 1ml.
- Ainsi en partant d'un taux de 27% de psychrotrophes, on peut en dénombrer 59% au bout de 24 heures de conservation au froid et 95% après 48 heures (Mahieu, 1985).

#### 1.4. La collecte

La collecte constitue l'interface entre la production laitière et l'usine de transformation. Elle est considérée comme faisant partie du maillon " production " " transformation " même si elle reste autonome. Elle comprend l'ensemble complet : Stockage à la production et le transport vers l'usine. Elle prend le lait après la traite à un certain niveau de qualité et met en œuvre une série de moyens dont l'emploi se traduit par la consommation d'un budget. La collecte constitue donc pour l'entreprise laitière, une contrainte sérieuse. Les conditions dans lesquelles elle est pratiquée, entraînent des conséquences importantes sur le fonctionnement et la rentabilité des usines (Bouchibi et Boulam; 1997).

En Algérie la collecte s'effectue selon deux moyens :

##### a) Ramassage en vrac

L'emploi de camion citerne frigorifique pour effectuer la collecte en vrac a été adopté pour réduire les dépenses engendrées par le coût d'achat de plusieurs jeux de pots en alliage d'aluminium. En plus ce moyen permet de gagner du temps lors du ramassage à la ferme et de maintenir le lait au froid à 4°C au cours du trajet vers l'entreprise laitière. Les citernes sont le plus souvent en acier inoxydable revêtus extérieurement d'une isolation en masse plastique. Les camions citernes ont des capacités variables (5000 L, 6000 L et 10.000 L) cela permet d'effectuer des ramassages de lait tous les deux jours donc 4 traites et c'est le cas de l'ONALAIT « EDOUGH » de Annaba.

Cette fréquence de ramassage n'a pu être possible que par l'installation de cuves réfrigérées au niveau des fermes . Ces cuves sont pour la plus part achetées et installées par l'éleveur lui même pour pouvoir stocker son lait jusqu'au prochain passage du camion collecteur . Le refroidissement permet donc un ramassage toutes les 48 heures sans interruption de la chaîne de froid. (Bouchibi et Boulam ; 1997).

##### b) Ramassage en bidons

pour les éleveurs privés qui ne disposent pas de cuves de stockage du lait au frais ou pour lequel le camion citerne « Collecteur » ne peut pas y parvenir en raison de la distance ou de la faible densité d'éleveur autour , utilisent pour le transport de leurs produits aux unités et aux centres de collecte des bidons en alliage d'Aluminium de 20 -30 ou 40 litres .

Ces bidons sont transportés le plus souvent dans des camionnettes non munis de système de réfrigération, néanmoins le lait est livré, aux centres de collecte ou à l'unité de transformation, frais, après chaque traite «Lait d'une seule traite » (Bouchibi et Boulam ; 1997).

Produced with ScanTOPDF

*Chapitre III :*  
*L'hygiène dans la*  
*Filière Lait et*  
*Assurance Qualité*

Produced with Scantopdf

## 1. Hygiène au niveau de la ferme

Il est possible de produire du lait de qualité sur une base continue si chaque personne participant aux activités de traite respecte les procédures normalisées établies. Les bonnes pratiques constituent le fondement de tout programme de salubrité des aliments. La mise en place de procédures normalisées (PN) est la première étape dans l'application uniforme des bonnes pratiques, [2]

### 1.1. Sources de contamination et l'importance de l'hygiène au niveau de la ferme

Le lait, juste issu de la mamelle de l'animal, est considéré comme pratiquement aseptique mais le premier contact avec l'extérieur de la mamelle, l'air ambiant ou le matériel de traite entraîne une contamination plus ou moins importante.

Des mamelles insuffisamment lavées (boues ou bouses) des lavettes sales ou contaminées, du matériel en mauvais état ou mal nettoyé, sont responsables d'une mauvaise hygiène de traite (accumulation des micro-organismes dans les crevasses des trayons ou les coudes des installations).

Parmi les germes contaminant, certaines appartiennent à la flore banale d'autre psychrotrophes sont capables de se développer à basse température (4-5 °C) et continue à contaminer le lait pendant sa conservation au froid. (Charron, 1986).

### 1.2. Contamination micro biologique du lait à la production

#### a) Contamination par les mamelles

- à la surface

Dans une étude faite par Richard ( 1978 ) cité par Mahieu (1985), en utilisant du matériel de traite pratiquement stérile , il a constaté qu'en absence de soins particuliers lors de la préparation de la mamelle , la contamination microbienne du lait par la peau est parfois importante , exprimée en germes totaux , elle peut atteindre  $5.10^3$  germes par ml et parfois même  $3.10^5$  .

La mamelle doit être bien lavée est bien essuyée avec des lavettes propres, il faut donc utiliser du matériel propre et aseptisé, puis laver correctement et soigneusement les mamelles (Bouchibi et Boulam ; 1997).

- **Contamination du trayon et du pis**

Les conditions de logement et pratiques d'élevage doivent maintenir la vache dans un état sain. Dans les étables à stalles, les dimensions de stalle, le système de fixation de la litière influencent sur la propreté de la mamelle. Dans la stabulation libre, l'air de promenade doit être laissé propre, car la mamelle peut être contaminée si les membres des vaches sont sales. Une litière renouvelable (paille) doit être remplacée régulièrement. Une litière fixe doit être nettoyée quand c'est nécessaire.

Les lésions qu'ont subit les trayons du fait d'un vide trop poussé dans la machine à traire et/ou d'une sur traite. Rendent plus difficile le nettoyage de l'extrémité de ces trayons. Les machines à traire entraînent un reflux de lait inondant le trayon, augmentent la contamination du lait. Un trempage du trayon après la traite permet d'éviter des infections de la glande mammaire, et concourt aussi à la guérison des lésions du trayon (Mahieu, 1985).

**b) Contamination par le matériel de traite**

L'autre source de contamination du lait se trouve au niveau de l'installation de traite, surtout si elle est insuffisamment nettoyée ou désinfectée. Cette contamination microbienne du lait par le matériel de traite dépend de deux facteurs :

- La conception et l'état du matériel de traite.
- La qualité du nettoyage.

L'efficacité du nettoyage découle de sa capacité à éliminer les souillures déposées au cours de la traite. Cette efficacité dépend, en partie du pouvoir détergent de la solution de lavage, (et donc de sa composition chimique, de sa concentration et de sa température d'utilisation), mais aussi de la force d'arrachement développé par la solution.

Si la conception du matériel de traite ne permet pas au détergent d'atteindre toutes les parties de l'installation ( Crevasses , raccord , cul de sac etc...) ou les zones où la solution de lavage a tendance à perdre de sa vitesse , ( Coude , élargissement important d'une canalisation ) le nettoyage ne sera pas efficace et la formation de dépôt ne peut être évitée , dépôt où s'établit la vie microbienne .( Bouchibi et Boulam , 1997) .

**c) Hygiène de l'étable**

L'obscurité et les atmosphères humides, chaudes, confinées, ammoniacales sont pernicieuses. Elles mettent à l'épreuve la santé des vaches et favorisent le développement de divers micro-organismes. Par contre l'aération assainit l'atmosphère et abaisse la température,

ce qui a pour effet de freiner l'activité microbienne. La lumière solaire est nécessaire à la santé des animaux et à l'assainissement qui favorise la propreté des animaux et du local sont favorable à la qualité hygiénique du lait:

- Stalles courtes qui isolent les animaux de leurs déjections
- Sol surélevé, stalles en pente.
- Préparation des aliments à l'extérieur de l'étable.
- Blanchiment des murs avec des solutions insecticides, germicides, fongicides ; Lutte contre les larves dans les fumiers. De plus, l'existence d'une salle de traite permet d'obtenir un lait de qualité en limitant les manipulations (Petransxiene et Lapied, 1981).

**d) Hygiène du personnel trayeur :**

Le trayeur doit être exempt de toute maladie contagieuse qu'il pourrait transmettre au lait, ou aux produits qui en dérivent. Il doit revêtir des vêtements propres et faciles à nettoyer et se laver soigneusement les mains et les avant-bras avant la traite,

En changeant de vêtement, il évite ainsi la contamination du lait par les poussières récoltées à l'extérieur lors de l'enfouragement et au cours des soins donnés aux animaux (poussières riches notamment en germes thermorésistants). (Bouchibi et Boulam :1997).

## 2. L'hygiène à l'usine

La laiterie est le dernier point de contrôle de la qualité après la ferme. La maîtrise de la qualité microbiologique est un souci" majeur et permanent dans Les industries alimentaires. La préoccupation essentielle est évidemment la sécurité du consommateur qui implique la nécessité de garantir la qualité microbiologique de l'aliment, dont dépend son innocuité, au moment de sa consommation. Dès lors, s'impose la prise en compte des microorganismes et la maîtrise des phénomènes microbiens au cours de la production et dans les circuits distribution, afin d'éviter les conséquences désastreuses pour l'entreprise qui accompagnent les d-infections alimentaires collectives provoquées par des aliments fabriqués à grande échelle, (Eveau et Mescle, 1996).

L'hygiène est nécessaire dans l'industrie alimentaire : elle permet d'obtenir des aliments sains (point de vue sanitaire) et valable au point de vue alimentaire (nutritionnel) et commercial (présentation, caractéristiques organoleptiques, conservation accrue) ; elle augmente la durée du stockage. Elle participe à la genèse de la qualité et assure la confiance du consommateur dans la marque. (Guiraud, 1998).

### 2.1. Les phénomènes de contamination

Les transferts de microorganismes qui vont pouvoir survenir au cours des phases de production et de distribution d'un produit alimentaire sont illustrés la figure 4

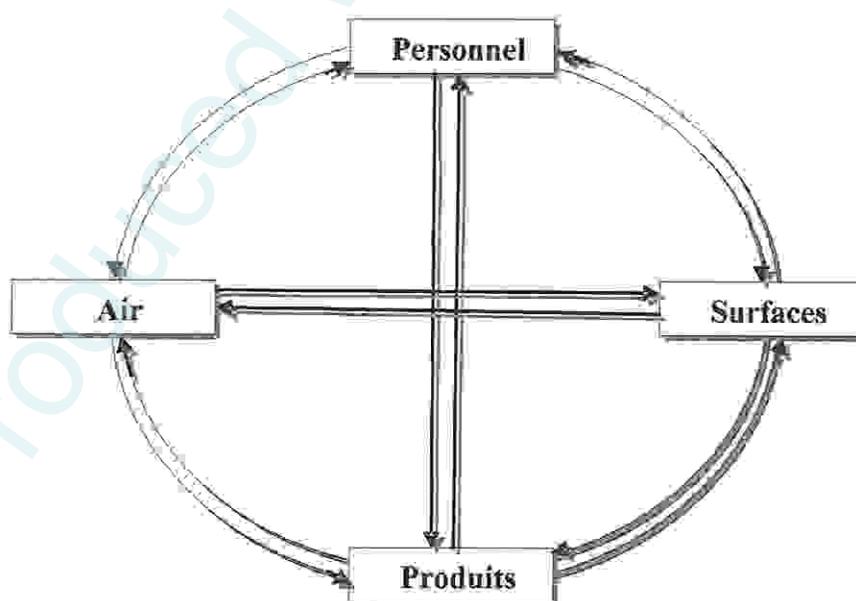


Figure N° 04 : Phénomènes de transfert de microorganismes  
d'après ( Leveau et Mescle , 1996).

## 2.2. Moyens préventifs pour l'hygiène

Afin de garantir la salubrité des denrées alimentaires :

- Les employés doivent être informés de l'importance de problèmes qu'ils ignorent parfois : Affichage des consignes, formation permanente, indication des objectifs, challenge « Qualité », etc.
- Ils doivent avoir une bonne utilisation des outils permettant la maîtrise de la qualité : bonne pratique de fabrication, bonne pratique d'hygiène, lutte contre les contaminations etc.

Cette lutte doit se faire à différents niveaux :

- Au niveau de la conception de l'usine : aménagements de locaux incluant éventuellement des salles " micro biologiquement maîtrisées " et la sectorisation en fonction des risques ; " marche en avant " du produit sans recoupement des circuits , isolement des zones "matières premières", "produits finis" et "déchets" , choix du matériel (facilement stérilisable ) ; soin apporté à la distribution et à la qualité des fluides , air et eau ( traitement , filtration ) , au chauffage et à la climatisation , à l'élimination et / ou au traitement des eaux usées et des déchets .
- Au niveau du personnel qui doit être compétent, informé et doit respecter les consignes d'hygiène : Port de vêtements de protection, gants, masques, calottes, bottes ; nettoyage des mains, etc.
- Au niveau du fonctionnement : nettoyage soigné des locaux et du matériel avec désinfection si nécessaire, technique de fabrication bien au point, contrôle des surfaces, contrôle de l'hygiène des manipulations (propreté, perte de mauvaises habitudes, conscience professionnelle) avec surveillance si nécessaire, contrôle de l'humidité et de la température, etc.
- Audit interne, et éventuellement externe, de qualité et d'hygiène ;
- Mise en place d'un système assurance qualité, **H.A.C.C.P (Hasard Analysis Critical Control Points) et certification.**
- Contrôles qui se font à plusieurs niveaux.
- Surveillance médicale du personnel.
- Surveillance de la chaîne de fabrication (prélèvements et contrôle).
- Contrôle sur le produit fini.
- Contrôle de la charge microbienne du matériel et de l'environnement (air, eau, sol ...), de l'efficacité du nettoyage.

Il peut s'agir d'un autocontrôle réalisé par l'entreprise ou sous-traité à un laboratoire compétent et/ou agréé. (Guiraud 1998)

### 3. Système HACCP (Maîtrises des points critiques)

#### 3.1. Généralités

La méthode HACCP (Analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise) est une méthode d'assurance de la qualité particulièrement bien adaptée à la maîtrise de la qualité des produits alimentaires. Cette méthode est née vers 1970 aux États-Unis, dans l'industrie chimique, et a rapidement été utilisée par l'industrie alimentaire américaine (Jouve, 1991). Les premiers travaux conduits avec cette méthode, l'ont été pour maîtriser notamment le risque botulinique dans l'industrie de la conserve (Jouve, 1991). Les entreprises chargées des fournitures alimentaires de la NASA pour les programmes spéciaux habités ont aussi utilisé cette méthode pour assurer la gestion des dangers potentiels liés à la contamination de leur production par des flores pathogènes. De fait, depuis maintenant 20 ans, c'est l'ensemble de l'industrie alimentaire américaine qui utilise cette méthode d'assurance qualité. En Europe, de grands groupes ont très tôt utilisé cette méthode, pour assurer la gestion de la sécurité de leur fabrication (Unilever, BSN, Nestlé) et la CEE suivant en cela les recommandations du Codex Alimentarius (1993), et de l'OMS, a introduit l'utilisation du système HACCP dans la Directive hygiène des denrées alimentaires (93/43) du 14 Juin 1993.

Cette réglementation européenne a été très rapidement retranscrite en droit national pour la gestion de la qualité dans les produits de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> transformation (découpe, plats cuisinés, charcuterie salaison...) et va s'étendre très rapidement à l'ensemble des filières agro-alimentaires. [3]

Le HACCP est un système d'assurance de la sécurité des aliments qui donne une méthodologie pour identifier et évaluer les dangers associés aux différentes étapes d'une production et pour définir les moyens nécessaires à leur maîtrise (Jouve, 1991). Il présente l'intérêt d'un système cohérent d'aide à l'analyse et à la décision, impliquant l'ensemble des opérateurs d'une chaîne de fabrication. En ce sens, il peut être un outil de gestion et de responsabilisation du personnel. Il peut être utilisé par les industriels comme un outil d'identification, d'évaluation et de maîtrise de dangers autres que ceux liés à la sécurité du produit (altération par exemple), bien que la définition du Codex alimentarius (1993) n'ait retenue que les aspects de sécurité.

Selon la norme ISO 8402, l'assurance de la qualité est l'ensemble des actions nécessaires pour donner la confiance en ce qu'un produit satisfasse aux exigences de qualité (exigences reflétant entièrement les besoins des consommateurs, évaluation permanente des procédés et produits, utilisation comme outils de gestion). Cette démarche est parallèle à celle de la maîtrise de la qualité (norme ISO 9000).

Le contrôle de la qualité passe par la maîtrise des risques qui peuvent être de natures très diverses (micro biologiques, physico-chimiques ... etc.). Les risques micro biologiques et de manière générale ceux pour la santé, ne représentent qu'une partie de ces risques.

Dans le cadre de la maîtrise des risques, il existe des procédures particulières qu'il est nécessaire d'appliquer, parmi ces procédures c'est le système H.A.C.C.P.

(Hazard Analysis Critical Control Points) ou ARMPC (Analyse des Risques / Maîtrise des points critiques).

L'HACCP permet de construire l'assurance de la qualité microbiologique (Guiraud, 1998).

### 3.2. Les 7 principes de la méthode HACCP

Le système HACCP est très bien adapté aux industries agro-alimentaires auquel il est destiné. L'HACCP est une " méthode Qualité " qui est surtout préconisée pour la maîtrise des risques micro biologiques, mais peut être appliquée aux autres risques (défauts divers), il permet aussi de responsabiliser les producteurs, mais ne se substitue pas à la réglementation.

Le contrôle microbiologique (ou chimique) classique des produits finis permet de détecter les accidents, éventuellement d'écartier des produits non conformes, mais ne permet pas de prévenir les accidents de fabrication. [4]

Des principes d'action ont été définis :

#### ➤ 1° Principe :

Identification des dangers associés à une production alimentaire, à toutes les étapes de la matière première jusqu'à la consommation. Evaluer la possibilité d'occurrence de ces dangers. Identifier les mesures préventives nécessaires à leur maîtrise. Dans la définition du Codex Alimentarius (1995), le danger doit être considéré comme limité au cause d'effets adverses pour le consommateur. Ainsi, la flore d'altération n'est-elle pas prise en compte par la définition du Codex Alimentarius. Cependant, la méthodologie décrite dans le HACCP peut être appliquée à la gestion des dangers liés à l'altération des produits alimentaires.

➤ **2° Principe :**

Déterminer des CCP (critical control points) : Points, procédures, étapes opérationnelles qui peuvent être maîtrisées pour éliminer un danger ou diminuer son occurrence. Les CCP qui permettent l'élimination du danger sont dits CCP1 (de premier ordre). Ceux qui permettent de diminuer le danger sans l'éliminer sont dits CCP2 (de second ordre), (ILSI, 1993). Cette définition est actuellement très controversée. En effet, l'approche anglo-saxonne qui prévaut au Codex Alimentarius ne considère comme CCP que les points, procédures, étapes opérationnelles qui peuvent être maîtrisées pour éliminer un danger (Codex Alimentarius, 1995). Du même coup, la notion de CCP1 et 2 est désuète. Cette vision restrictive compromet l'application du HACCP aux produits crus.

➤ **3° Principe :**

Déterminer les limites critiques (qui séparent l'acceptable et l'inacceptable) et établir des niveaux cibles et/ou tolérances qui permettent d'assurer que le CCP est atteint.

➤ **4° Principe :**

Etablissement d'un système de surveillance fondé sur des programmes de tests, de mesures ou d'observations (Arget Level).

➤ **5° Principe :**

Etablissement d'actions correctives qui doivent être suivies lorsque la surveillance indique qu'un CCP n'est plus maîtrisé.

➤ **6° Principe :**

Etablissement des procédures pour la vérification qui incluent des tests supplémentaires et qui assurent que système HACCP existe et est efficace.

➤ **7° Principe :**

Etablissement d'un système documentaire concernant toutes les procédures ou tous les enregistrements appliqués aux points 1 à 6 et leur application.

Ceci s'intègre parfaitement dans le manuel qualité de l'entreprise.

# Partie pratique

Produced with ScantOPDF

# Matériel et Méthodes

Produced with Scantopdf

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Contrôle de la qualité des échantillons prélevés

Lors des inspections effectuées au niveau des établissements laitiers, on a procédé à des prélèvements aux fins d'analyse. Les échantillons du lait prélevés à savoir : du lait pasteurisé conditionné et du lait cru du lait fermenté « l'ben » ainsi que le camembert ont fait l'objet d'une série d'analyses microbiologiques et physico-chimiques et ce au niveau du laboratoire de la direction de santé de Guelma ainsi qu'au laboratoire de chimie à l'université de Guelma.

En plus de ces examens d'autres prélèvements ont été effectués sur la matière première (la poudre, l'eau de procès) ainsi qu'un nombre de prélèvements par écouvillonnage à été procédé par la technique de frottement sur spatule, moules après rinçage, film d'emballage, répartiteur. Tous ces échantillonnages ont été faits par un objectif fixé et discuté par l'établissement et l'équipe praticienne, ainsi que les techniques d'analyses physico-chimique et microbiologique qui vont être pratiqués.

### 1.2. Méthodes d'analyses physico-chimiques de l'eau et du lait pasteurisé conditionné

Les méthodes d'analyse suivies sont celles adaptées aux normes Algérienne, ou codex alimentarius, les paramètres physico-chimiques recherchés et qui sont exigés dans le journal officiel sont :

- Densité et température (par thermolactodensimètre).
- Acidité titrable (par titration).
- Matière grasse (par la méthode acidobutyrométrique de Gerber).

#### ● Préparation de l'échantillon en vue de l'analyse

##### ➤ Principe

Cette préparation consiste à rendre l'échantillon homogène et à l'amener à la température à laquelle est effectuée l'analyse.

➤ **Mode opératoire**

Si l'analyse doit avoir lieu immédiatement après le prélèvement ou au plus tard dans les deux ou trois heures qui suivent, une simple agitation de l'échantillon par retournements successifs du flacon ou du sachet à en rendre le contenu homogène.

• **Pour l'eau**

L'eau utilisée dans la préparation du lait doit subir des analyses pour confirmer qu'elle est conforme aux normes et n'entraîne aucun danger sur l'installation de l'usine.

Les paramètres des analyses sont :

- TH (Titre Hydrométrique).
- TA (Titre Alcalimétrique).
- TAC (Titre alcalimétrique complet).
- PH (potentiel d'Hydrogène).
- Détermination des chlorures

❖ **Détermination de l'acidité titrable**

➤ **Définition**

On entend par acidité titrable du lait, l'acidité déterminée dans les conditions décrites par la présente méthode. Elle est exprimée conventionnellement en grammes d'acide lactique par litre de lait.

➤ **Principe**

Titration de l'acidité par l'hydroxyde de sodium (NaOH) en présence de phénolphthaléine comme indicateur de couleur.

➤ **Réactifs**

- Solution d'hydroxyde de sodium N ou 0,1N.
- Solution de phénolphthaléine (1g de phénolphthaléine dans 100ml d'éthanol à 95-96%).

➤ **Appareillage**

Matériel courant de laboratoire, et notamment

- Burette à robinet graduée en 0,05 ml ou 0,1 ml.
- Bêcher de 100 ml.
- Pipette graduée.
- Balance analytique.

➤ **Mode opératoire**

- Introduire 10ml de lait prélevé à la pipette dans un bêcher.
- Ajouter dans le bêcher 0,1ml de la solution de phénolphaléine.
- Titrer par la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'au virage au rose.

➤ **Lecture**

Coloration rose très pale qui persiste pendant une dizaine de secondes.

➤ **Expression des résultats**

L'acidité, exprimée en grammes d'acides lactique par litre de lait, est égale à :

$$(V_1 \times 0,001 \times 1000) / V_0 = 10 (V_1 / V_0)$$

$V_0$  = Est le volume, en millilitre, de la prise d'essai.

$V_1$  = Est le volume, en millilitre, de la solution d'hydroxyde de sodium 0,111 N nécessaire.

Si l'on utilise une solution d'hydroxyde de sodium 0,1 N, le résultat ci-dessus doit être multiplier par 0,9.

❖ **Détermination de la masse volumique**

➤ **Définition**

La masse volumique du lait, est le quotient de la masse d'un certain volume de lait à 20°C, par ce volume.

➤ **Appareillage**

Thermolactodensimètre.

➤ **Mode opératoire**

- Plonger doucement le thermolactodensimètre dans une éprouvette de 250ml, remplie de lait débarrassé de la mousse et des bulles d'air, ceci en ajoutant du lait au fur et à mesure pour ne pas fausser la lecture et en effectuant un petit mouvement de rotation.
- Une fois que le système est stable, on peut lire la graduation, cette lecture étant effectuée à la partie supérieure du ménisque. La lecture est faite à 20°C.

#### ❖ Détermination de la matière grasse

##### ➤ Principe

Il consiste en la séparation de la matière grasse du lait par centrifugation dans un butyromètre, après attaque des éléments du lait, excepté la matière grasse, par l'acide sulfurique.

La séparation de la matière grasse est favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool isoamylique.

##### ➤ Réactifs

- Acide sulfurique de masse volumique  $\rho = 1,82$ .
- Alcool isoamylique.

##### ➤ Appareillage

- butyromètre à lait d'un bouchon approprié.
- Pipette graduée.
- Dosseur repipet à acide sulfurique délivrant 10 ml.
- Dosseur repipet à alcool isoamylique délivrant 1 ml.
- Centrifugeuse.

##### ➤ Mode opératoire

- Mesurer dans un butyromètre 10ml d'acide sulfurique en évitant de mouiller le col.
- Ajouter avec la pipette 1 ml de lait en plaçant la pointe de la pipette au contact avec la base du col du butyromètre et en évitant un mélange prématuré du lait avec l'acide en déposant d'abord un film de lait au-dessus de l'acide sulfurique, ensuite en versant ce qui reste dans la pipette.
- Verser à la surface du lait 1 ml d'alcool isoamylique en ayant le soin de ne pas mélanger le liquide ni de mouiller le col du butyromètre.
- Boucher le butyromètre à l'aide d'un bouchon.

- Agiter le mélange, bouchon vers le haut d'une façon nous évitant tout risque d'accident, elle consiste à éloigner le butyromètre de nos yeux et à le masquer de nos mains.
- Inverser le butyromètre deux ou trois fois de manière à bien mélanger l'acide restant à l'extrémité étroite du butyromètre avec le reste du contenu et ceci en remettant celui-ci dans la position qu'il occupait avec l'agitation et attendre que le mélange ait rempli complètement l'ampoule terminale. Aussitôt après, procéder deux autres fois à ces alternances.
- Procéder ensuite à la centrifugation qui dure environ 5 minutes et se fait à une vitesse de 1200 tours /mn.

➤ **Lecture**

- Le butyromètre étant placé verticalement, examiner le plan inférieur de la colonne grasse et l'amener en coïncidence avec une division par une manœuvre approprié du bouchon.
- S'assurer qu'il n'a pas été projeté de matière grasse dans l'ampoule terminale au cours de cette opération.
- Déplacer le butyromètre devant l'œil et lire le niveau le plus bas du ménisque supérieur de la colonne grasse.
- La teneur en matière grasse du lait est exprimée en % ou en g/L.

❖ **Matière sèche totale**

➤ **Principe**

La matière sèche du lait est obtenue par évaporation et dessiccation d'un certains volume de lait dans les conditions définis, après peser du résidu.

➤ **Mode opératoire**

Dans la capsule séchée et tarée à 0,1 mg près, on introduit 5 ml de lait avec la pipette. On place alors la capsule découverte à l'intérieur de l'étuve à  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  et on laisse pendant trois heures. La capsule refroidie est pesée à 0,1 mg près.

La matière sèche est exprimée en grammes par litre de lait :

$$(M-M') \times 100 / V$$

M : masse en gramme de la capsule vide et du résidu après dessiccation et refroidissement ;

M' : masse en gramme de la capsule vide ;

V : volume en millilitre de la prise d'essai.

## 1.2. Méthodes d'analyses microbiologiques du lait

L'analyse physico-chimique ne peut à elle seule enseigner sur l'état de la qualité du lait, elle doit être impérativement complétée par une analyse bactériologique. La qualité microbiologique d'un produit alimentaire se présente sous deux aspects : aspect commercial qui se caractérise par le risque d'altération et cette qualité est insuffisante si le produit contient un nombre de microorganismes d'altération suffisant pour abaisser sensiblement la qualité organoleptique du produit et l'aspect hygiénique qui caractérise le risque pour la santé de consommateur, qui est jugé mauvaise si le produit contient des toxines ou un nombre de microorganismes pathogènes.

L'objectif des analyses microbiologiques (contrôle) est de garantir une certaine sécurité hygiénique et un niveau de qualité organoleptique.

Sur le plan microbiologique nous avons effectué le dénombrement et la recherche de différents germes cités dans l'article 3 de l'arrêté interministériel du 24 Janvier 1998 relatif aux critères microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

Il est à noter que les conditions d'asepsie ont été rigoureusement maintenues pendant toutes les manipulations, avant de commencer l'analyse microbienne on doit bien préparer l'échantillon à analyser pour garantir que le résultat final est vrai.

La prise de l'échantillon au niveau de la réception du lait de collecte s'effectue après avoir agité soigneusement le lait à l'aide :

- D'un agitateur mécanique du tank, et la prise d'échantillon s'effectuent aseptiquement à partir du robinet d'échantillonnage.
- D'un matériel stérile dans le cas du bidon.
- Il est nécessaire de rendre l'échantillon homogène avant de chaque analyse pour ce la agiter soigneusement le sachet du lait avant de chaque analyse. [5]

### 1.2.1. Préparation de l'échantillon

- **La revivification**

Les micro-organismes sont souvent "endommagés" mais non tués au cours des traitements technologiques (déshydratation, chaleur, froid etc.) appliqués aux produits alimentaires ou par suite de leur vieillissement.

La nécessité de faciliter le "rétablissement" des cellules ayant subi des altérations sub-létales, c'est-à-dire leur "réanimation" ou encore leur revivification, s'impose avant de les soumettre à des milieux sélectifs souvent peu favorables à la croissance du fait de la présence d'inhibiteurs. En effet, la présence de cellules endommagées peut entraîner des variations dans les numérations ou porter à croire qu'il n'y a pas ou peu de germes et donc pas ou aucun risque pour le consommateur. Ceci est particulièrement important quand il s'agit de déterminer si des micro-organismes pathogènes ou indicateurs sont présents ou non. [6]

### 1.2.2. Revivification en milieu liquide

La revivification peut être réalisée dès la première étape de l'analyse au cours de laquelle le produit est additionné de diluant. Elle consiste de faire une réanimation du lait sur un bouillon TSE (Tryptone, Sel, Eau) 25 ml ou 25 g sont ajoutées à 225 de TSE pendant 20 minutes.

### 1.2.3. Recherche et dénombrement des germes totaux

Le dénombrement des germes totaux concerne surtout les bactéries aérobies mésophiles revivifiables après 72 h d'incubation à 30 °C dans un milieu de culture bien défini ; il est en effet presque impossible de réaliser en un seul test le dénombrement de la flore totale réelle. Leur dénombrement se fera en milieu solide par inoculation dans la masse qui se fait comme suit (Guiraud et Rosec, 2004).

Dans cette technique, 1 ml de chaque dilution sont placés dans des boîtes de pétrie en utilisant une pipette stérile. Ensuite, 10 à 15 ml de milieu gélosé en surfusion (44 à 47 °C) sont coulés dans la boîte et mélangés uniformément avec l'inoculum par lent mouvement circulaire horizontal. Il est recommandé de ne pas attendre plus de quinze minutes entre la préparation de la suspension mère et ses dilutions et le moment où la gélose est coulée. [6]

➤ **Matériel et réactifs**

- Echantillons
- Gélose TGEA
- Boîtes de pétri
- Pipettes Pasteur

➤ **Mode opératoire**

- Mettre 1 ml de chaque dilution ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ) prélevée des différents échantillons, respectivement dans chacune des boîtes de pétri ;
- Couler la gélose TGEA refroidie à 45 °C ;
- Agiter les boîtes doucement par un mouvement horizontal circulaire, afin d'homogénéiser le mélange ;
- Incuber à 30 °C pendant 72 h.

➤ **Lecture**

La lecture se fait par le dénombrement des colonies apparus sur le milieu de culture. Si le dénombrement s'avère difficile, on divise la boîte en 4 quadrants, on dénombre les germes présents dans  $\frac{1}{4}$  de la boîte et le chiffre sera multiplier par 4.

**1.2.4. Recherche et dénombrement des coliformes totaux**

Les coliformes totaux sont définis comme étant des bactéries en forme de bâtonnet, aérobies ou anaérobies facultatives, possédant l'enzyme  $\beta$ -galactosidase permettant l'hydrolyse du lactose à 35 °C afin de produire des colonies rouges avec reflet métallique sur un milieu gélosé approprié [6]

La presque totalité des espèces sont non pathogènes et ne représentent pas de risque direct pour la santé à l'exception de certaines souches d'*Escherichia coli* (*E. coli*) ainsi que de rares bactéries pathogènes opportunistes.

➤ **Matériel et réactifs**

- Echantillons
- Pipettes Pasteur
- Milieu de culture : VBL (bouillon vert lactose avec cloche)

➤ **Mode opératoire**

De chaque dilution on ajoute 1ml de la suspension dans une série de 2 tubes de milieu de culture VBL, après dégazage des tubes l'incubation est à 37°C pendant 48h.

➤ **Lecture**

Tous les tubes qui présentent un trouble dans le milieu de culture avec un dégagement de gaz représentant le 1/10 de la cloche de Durham sont considérés comme positif. On note alors le nombre de tubes positif dans chaque série, et on se réfère à la lecture sur la table de Mac Grady. Le nombre de coliformes spécifique et le nombre des coliformes totaux ; sont le test présomptif.

**1.2.5. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux**

On appelle « coliformes fécaux » ou « thermotolérants » ou encore « *Escherichia coli* présomptifs » les bactéries produisant du gaz à partir du lactose à 44 °C. Ils peuvent être caractérisés à partir de la colimétrie de base par un test confirmatif selon la méthode suivante (Guiraud, 1998) :

Une goutte prélevée d'un tube positif est inoculée dans un tube d'eau peptonée. Incubé à 44 °C pendant 48h.

➤ **Matériel et réactifs**

- Tubes à essais positifs de l'analyse précédente ;
- Eau peptonée ;
- Réactif de Kovacs : solution réactionnelle pour la mise en évidence de l'indole d'origine bactérienne ;
- Pipette pasteur.

➤ **Mode opératoire**

- Prélever une goutte de chaque tube positif de la colimétrie et mettre dans les tubes contenant l'eau peptonée.
- Incuber a 44 °C pendant 48 h
- Après incubation, verser quelques gouttes du réactif de Kovacs

➤ **Lecture**

On note le nombre de tubes positifs par réaction de Mackenzie et on se réfère dans la table de Mac Grady. C'est le nombre de *coliforme fécaux* c'est-à-dire *colibacille* ou *E.coli*.

- Présence d'un anneau rouge → présence de *E. coli*
- Absence d'anneau rouge → absence de *E. coli*

### 1.2.6. Recherche et dénombrement des streptocoques fécaux

Les streptocoques sont des indicateurs de contamination fécale des cocci Gram +, disposés en chaînettes. Ils sont anaérobies aérotolestants, immobiles, non sporules, catalases négatifs (Carip et al, 2008).

Les streptocoques du groupe D ou streptocoques fécaux font partie de la flore intestinale de l'homme et des animaux et possèdent l'antigène du groupe D; leur nombre varie de  $10^5$  à  $10^7$  par g de Matière fécale [2]. Leur numération peut se faire en milieu liquide par la méthode du nombre le plus probable (NPP). La recherche et le dénombrement des streptocoques fécaux se fait par deux tests, présomptif sur milieu de Rothe et confirmatif sur milieu Eva Litsky.

#### ➤ Matériel et réactifs

- Echantillons
- Eau distillé
- Milieu de Rothe
- Milieu Eva Litsky
- Pipettes Pasteur

#### ➤ Test présomptif :

##### • Mode opératoire

- Remplir chaque tube par le milieu de culture (Rothe) a raison de 10 ml chacun.

-Mettre dans :

- 2 tubes contenant le milieu de culture 1 ml de l'échantillon de la dilution  $10^1$
- 2 tubes contenant le milieu de culture 1 ml de l'échantillon de la dilution  $10^2$
- 2 tubes contenant le milieu de culture 1 ml de l'échantillon de la dilution  $10^3$

- Incuber a  $37^\circ\text{C}$  pendant 48 h

- *Lecture et interprétation*

- Absence de trouble → test négatif.
- Présence de trouble → test positif qui exige le passage au test confirmatif.

➤ **Test confirmatif :**

- *Mode opératoire :*

- Remplir chaque tube par le milieu de culture (Eva Litsky) à raison de 10 ml par tube
- Prélever une goutte de chaque tube positif du test présomptif et mettre dans les tubes contenant le milieu Eva Litsky.
- Incuber à 37 °C pendant 48 h.

- *Lecture et interprétation :*

- Absence de trouble → test négatif.
- Présence de trouble → test positif qui exige le passage au test confirmatif

### 1.2.7. Recherche et dénombrement de *Clostridium* sulfito-réducteurs

Les *Clostridium sulfito-réducteurs* sont des bactéries qui se présentent sous forme de bacilles à Gram + et qui en se développant à température de  $36 \pm 2^\circ\text{C}$  en 24 à 72 heures en gélose Viande-Foie, donnent des colonies caractéristiques qui sont de couleur blanche entourées d'une auréole noire. Cette dernière est le témoin de la réduction du sulfite de sodium ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) qui se trouve dans le milieu, en sulfure qui en présence de  $\text{Fe}^{2+}$  donne du  $\text{FeS}$  (sulfure de fer) de couleur noire.

➤ **Matériel et réactifs**

- Échantillons
- Tubes à essai 22 mm
- Pipette graduée de 5 ml stérile

- Milieu de culture: Gélose Viande-Foie (gélose recommandée pour la culture des germes anaérobies)
- Sulfite de sodium ( $\text{Na}_2 \text{SO}_3$ ): réduit par les *Clostridium* au cours de leur multiplication
- Alun de fer ( $(\text{NH}_4) \text{Fe} (\text{SO}_4)_2$ ): mise en évidence de la réduction du sulfite de sodium (coloration noire)

➤ **Mode opératoire**

- Prélever 5 ml de l'échantillon (de la dilution  $10^{-1}$ ), et ce pour les différents types de lait analysés et mettre dans les tubes
- Chauffer les tubes à 80 °C pendant 10 mn pour détruire la forme végétative et ne laisser que la forme sporulée.
- Refroidir par immersion dans l'eau froide
- Ajouter 4 gouttes d'Alun de fer et 20 gouttes de sulfite de sodium à chaque tube
- Couler le milieu nutritif (gélose viande-foie) dans les tubes +additif
- Incuber à 37 °C pendant 72 h tous en vérifiant chaque 24 h la présence de colonies noires.

➤ **Lecture et interprétation**

- Absence de colonies noires → absence de *Clostridium sulfito réducteurs*.
- Présence de colonies noires → présence de *Clostridium sulfito réducteurs*.

● On note aucune présence de *Clostridium sulfitoréducteur* n'est tolérée

### 1.2.8. Recherche des salmonelles

Les nombreuses espèces de Salmonelles diffèrent énormément entre elles quant à leur pouvoir pathogène. Bien que la plupart des espèces puissent se retrouver dans les aliments, les normes visent en général celles qui sont à l'origine de toxi-infections plutôt que celles qui sont à l'origine des maladies infectieuses graves (fièvres typhoïdes et paratyphoïdes). La recherche des salmonelles dans le lait se pratique en deux temps : Enrichissement et isolement.

➤ **Mode opératoire et interprétation**

1<sup>er</sup> jour :

Dans notre travail on a commencé par l'enrichissement sur milieu SFB double

concentration, la quantitéensemencé et le double de la quantité de milieu de culture puis on a ajouté l'additif sélénite de sodium en disque. En parallèle on a fait un isolement directe de l'échantillon sur milieu hectowen le tous est incubé à 37°C pendant 24h.

**2<sup>eme</sup> jour :**

Isolement sur hectowen de notre 1<sup>er</sup> enrichissement (c'est notre 2<sup>eme</sup> isolement). On incubé encor à 37 °C pendant 24h.

Pour la lecture de notre 1<sup>er</sup> isolement direct sur milieu hectowen, on a repiqué toutes les colonies lactose négatif à caractère morphologique différentiel sur TSI et incubé à 37 °C pendant 16 – 18h.

**3<sup>eme</sup> jour :**

Lecture de TSI, tout les TSI à caractères biochimiques semblable à une salmonelle sont identifié sur galerie Api 20 qui est des micros tubes à 20 caractères biochimiques, ils sont censemencés à l'aide d'une suspension bactérienne préparé sur l'eau distillé stérile et réparti sur tous les tubes et cupules avec une pipette pasteur stérile. Les tests nécessitons une anaérobiose sont ajouté avec de l'huile de vaseline et les testes nécessitons une aérobose sont remplies tubes et cupules.

Incuber à 37 °C pendant 24h sur un couvercle humidifié par de l'eau distillée.

**4eme jour :**

Lecture des milieux d'après une fiche de résultat avec le récapitulatif des caractères à identifier.

## **2. Présentation de la laiterie (Edough Annaba)**

C'est une entreprise qui concerne à la production du lait pasteurisé, lait fermenté (l'ben), et le camembert. Elle situé à la citer El bouni –Annaba-. Elle comporte principalement sur : service administratif, stocke pour la poudre du lait et MGLA, atelier de pasteurisation, salle de conditionnement, atelier de fromagerie, atelier de traitement des eaux, laboratoire des analyses physico chimiques, laboratoire des analyses bactériologiques, atelier mécanique, magasin de pièce détachées.

Le laboratoire physico-chimique destine pour déterminer le paramètre physico chimique du lait pour confirmer qu'il est conforme aux normes et prêt à la consommation. Ces paramètres sont la température, la densité, la teneur en matière grasse, l'acidité.

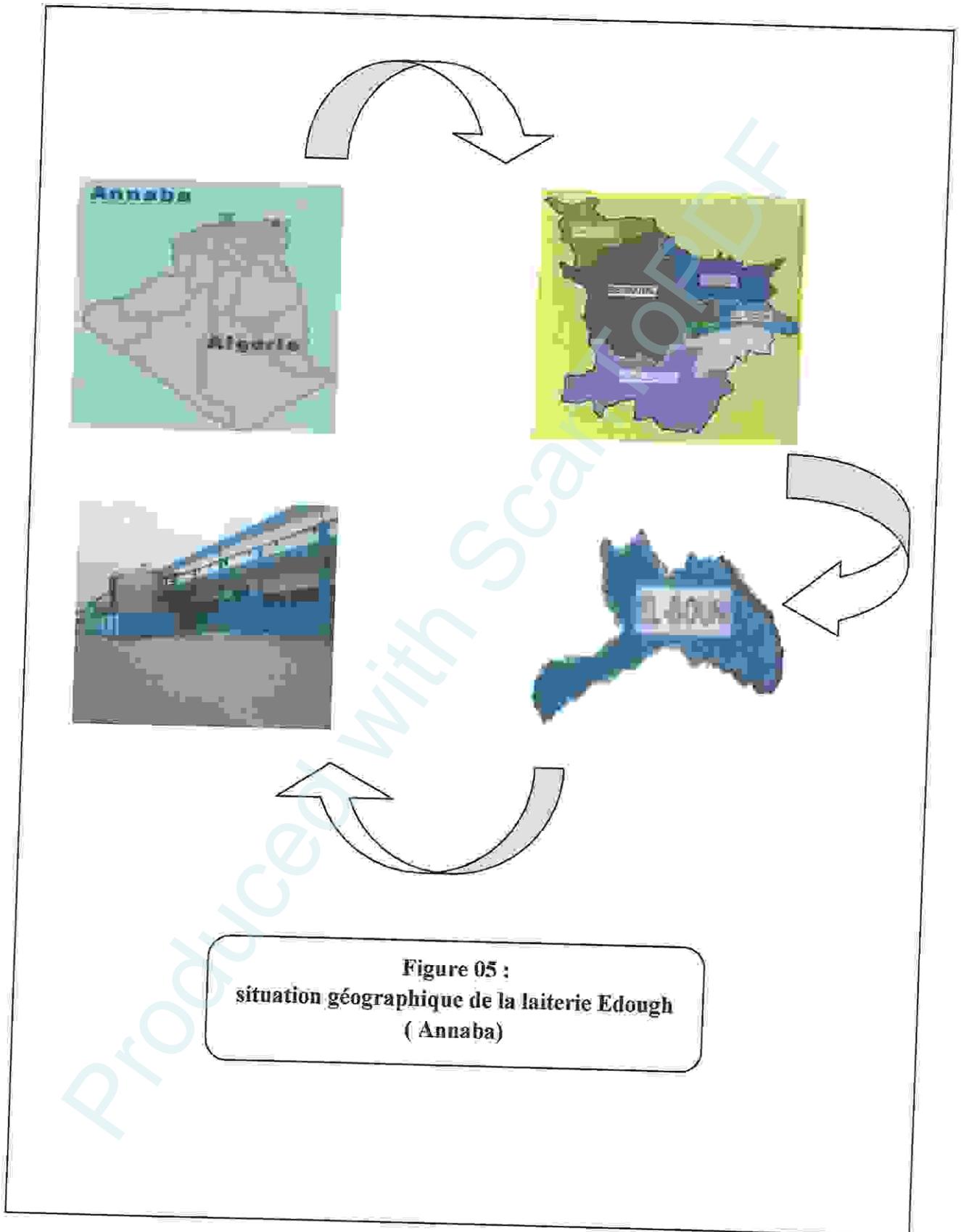
Le laboratoire microbiologique concerne à rechercher et dénombrer les germes pathogènes nocifs pour la santé humaine comme les *coliformes totaux*, *coliformes fécaux*, *clostridium*, *selmonelle*, *staphylocoque*, ...Etc.

Le laboratoire des analyses des eaux suivies de la façon permanente l'eau utilisée dans les processus de fabrication pour empêcher toute perturbation dans l'installation de l'usine. Il détermine les paramètres suivants TH (titre hydrométrique), TA (titre alcalimétrique), TAC (titre alcalimétrique complet).

### 2.1. Situation géographique et historique (Fig.05)

La laiterie Edough Annaba (LEA) est implantée dans la commune d'El Bouni (wilaya d'Annaba) à 5 km de chef-lieu qui dispose d'un port pouvant accueillir des bateaux de grands tonnages et à 12 km de l'aéroport international « les salines » elle est Limitée :

- A l'Est par l'entreprise FERROVIAL.
- A l'Ouest par l'entreprise S.N.V.I.
- Au Nord par la route N°16
- Au Sud par la voie ferrée SNTF ligne reliée a la gare centrale d'Annaba, ville desservant toutes les wilayas.



➤ LEA est une société de production et de commercialisation de lait et ses dérivés, c'est une SPA au capital social est de 859 600 000 DA, elle couvre une partie importante des besoins du Nord-est en matière de lait et produits laitiers.

➤ C'est une entreprise publique dont le capital est entièrement détenu par le groupe GIPLAIT.

➤ Le démarrage de l'usine date de 1975 sous forme d'unité de production appartenant à l'ONNALAIT (office national du lait).

➤ La restructuration de l'ONALAIT en 1982 a donné naissance à trois offices régionaux : ORELAIT (Est), ORLAC (Centre) et ORELAT (Ouest).

➤ C'est une unité ayant une capacité de traitement et de transformation de 320.000 litres par jour.

○ **La laiterie d'Edough en chiffres**

- Superficie totale de l'entreprise : 60 hectares
- Surface couverte 16.920 mètres carrés
- Surface non couverte 33.080 mètres carrés
- Capacité totale chambre froide : 972 mètres carrés.

○ **Importance de l'unité**

Le démarrage de l'usine de production d'Annaba date de 1975, la réalisation de ce complexe a pour but d'établir une véritable industrie laitière Algérienne dont les missions sont :

- Assurer l'approvisionnement en lait et en produits laitiers.
- De développer un élevage laitier national afin de diminuer la dépendance de l'Algérie vis-à-vis de l'étranger : un service agro-élevage a été créé à cet effet malheureusement il ne s'occupait que de la collecte du lait cru et a délaissé la vulgarisation des techniques d'enlèvement, inspection vétérinaire aide aux producteurs.....etc. actuellement il a été rattaché au département production.

○ **Capacité de production**

La laiterie « Edough » produit :

- Du lait pasteurisé conditionné (L.P.C) : 320.000 litres/jour.
- Du lait de vache conditionné (L.V.V) : 30.000 litres /jour
- Du lait fermenté conditionné (L.F.C) appelé L'ben : 30.000 litres /jours
- Camembert : 10.000 boites/ jour des 250 g.

o **Les effectifs**

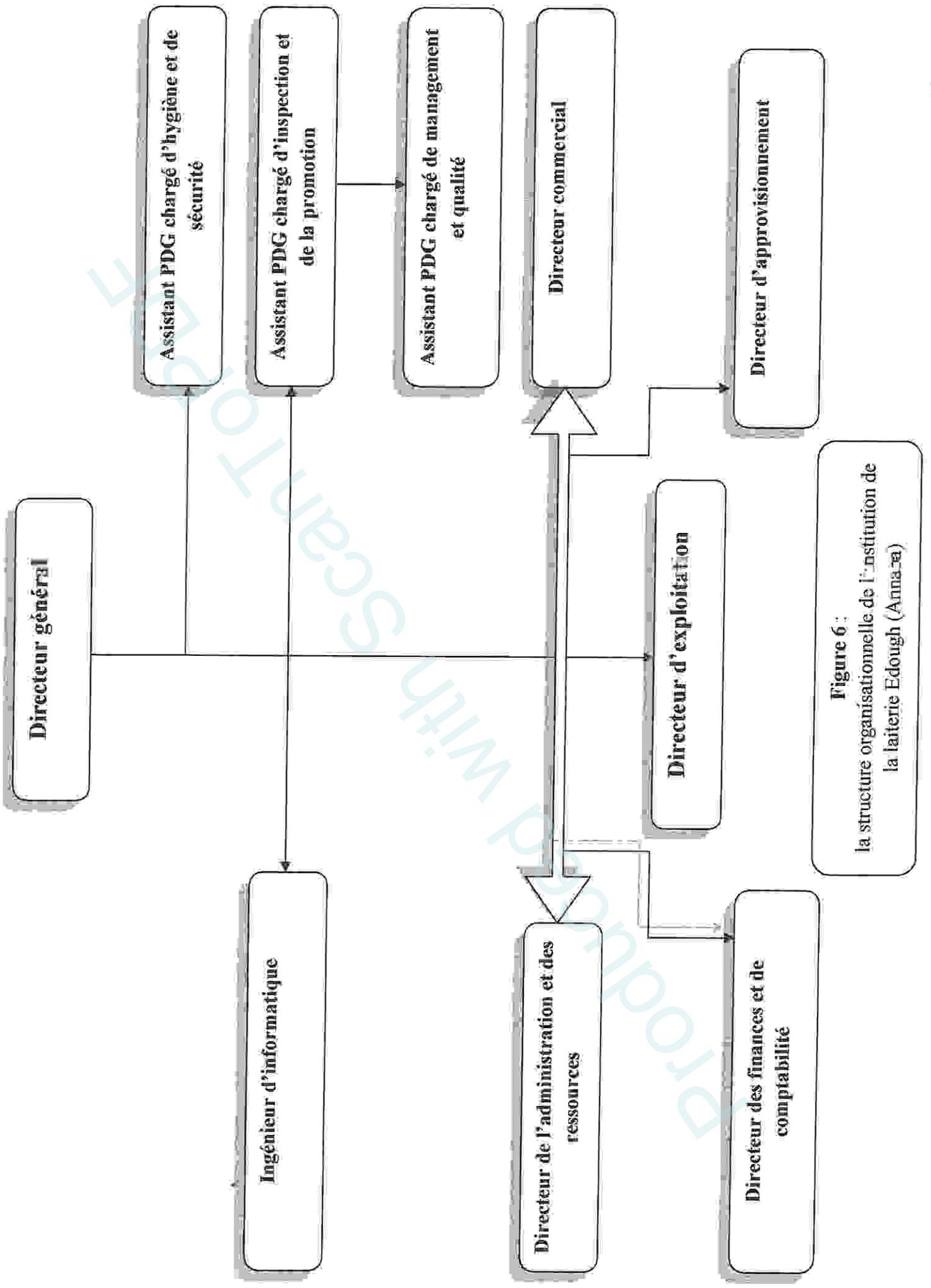
La laiterie d'Edough emploie un effectif de 212 agents réparti comme suit :

- Cadres supérieurs: 11(Fig 06)
- Cadres moyens: 33
- Exécution : 168

o **Marché de l'entreprise**

L'entreprise vend sur un marché selon le produit

- Le lait et petit lait : Annaba, El Taref, Skikda, Guelma, Souk Ahras, Tébessa et Beskra.
- Les produits laitiers (à l'échelle nationale).



**Figure 6 :**  
la structure organisationnelle de l'institution de laiterie Edough (Annara)

## 2.2. Les matières premières utilisées dans l'entreprise

Pour la matière première, la laiterie Edough utilise deux types de poudres du lait : poudre 0% de matière grasse et poudre 26% de matière grasse, MGLA (matière grasse laitière anhydride), ferment lactique (pour la fabrication de l'ben), présure, pénicillium (pour la fabrication de camembert). Ces matières sont importées de différents pays américains (USA, Kanada, ...etc.). La laiterie achète aussi le lait cru du fournisseur de ce dernier qui sont voisins de l'usine (Guelma, Sadrata, Annaba, ...) pour la fabrication du camembert et du lait de vache pasteurisé et pour d'autres destinations (exp: pour le réglage de la teneur du LPC en matière grasse).

### • L'eau

Elle doit être potable c'est-à-dire fraîche, incolore, de saveur agréable et doit répondre aux normes physico-chimiques et microbiologiques.

### • La poudre du lait

L'entreprise importe la poudre du lait des pays étrangers. Cette poudre subit différentes analyses surtout d'ordre microbiologique avant d'être mélangé avec de l'eau.

### • Matière grasse du lait anhydre (MGLA)

Dans la pratique industrielle courante, l' MGLA est ajoutée à la poudre du lait 0% de matière grasse pour avoir un lait partiellement écrémé (15% de matière grasse).

### • Lait de vache

Il peut être pasteurisé puis vendu (en sachets ou dans des récipients de grande capacité) ou mélangé au lait reconstitué à 0% de matière grasse pour avoir un lait demi écrémé (15% de matière grasse).

## 2.3. Les différents produits fabriqués au sein de l'unité

### 2.3.1. Lait de vache pasteurisé et conditionné en sachets de polyéthylène d'un litre :

- Taux de la matière grasse : 32g/l
- Densité : 1030
- Extrait sec dégraissé : 87 g/l
- Acidité: 13° Dornic

### 2.3.2. Lait pasteurisé conditionné (LPC)

Lait reconstitué recombinaé pasteurisé et conditionné en sachets de polyéthylène d'un litre :

- Taux de matière grasse : 1,5% (15 g/l)
- Densité : 1030
- Extrait sec dégraissé : 87 g/l
- Acidité : 13° Dornic

### 2.3.3. Lait fermenté conditionné (L'Ben) LFC :

Lait reconstitué recombinaé et pasteurisé acidifié par des ferments mésophiles conditionné en sachets de polyéthylène d' 1 litre :

- Taux de la matière grasse : 2 %
- Densité : 1034
- Extrait sec dégraissé : 90 g/l
- Acidité : 75° -80° Dornic

### 2.3.4. Fromage à pate mole (Camembert)

Comme fromage la laiterie de l'Edough (Annaba) fabrique l'un des meilleurs camemberts d'Algérie qui est de type pate molle à 100% de lait de vache sélectionné soigneusement.

- Taux de matière grasse : 2%
- Extrait sec total : 40%

## 2.4. Matériel d'installation

Tous matériel disponibles et utilisés dans la production du lait et ses dérivés sont en acier inoxydable, Il est nettoyé et désinfecté régulièrement et automatiquement. La salle de pasteurisation contient des tanks de stockage du lait avant la pasteurisation et des tanks de stockage après la pasteurisation, écrémeuse, homogénéisateur, pasteurisateur (échangeur à plaque), refroidisseur (échangeur à plaque), appareil de control le volume des différents tanks de stockage, appareil de control de l'activité de pasteurisateur.

La salle de traitement des eaux contient essentiellement : des adoucisseurs pour éliminer la dureté du l'eau (par capture des ions  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  et les précipités), 2 chaudières (travail en alternance) pour chauffer l'eau adoucie à pour but d'utiliser dans le chauffage de lait au cours

de pasteurisation, des compresseur, grand réservoir du l'eau refroidie (le refroidissement de l'eau se fait en utilisant l'ammoniac). Il est utilisé pour refroidir le lait.[5]

- **La chaudière**

Constituée par un évaporateur, un compresseur et condenseur elle assure la production de la vapeur d'eau chaude ; cette vapeur est ensuite véhiculée à travers des tuyaux pour effectuer des fonctions diverses (nettoyage, désinfection, pasteurisation). (Fig 08)

- **Les tanks de stockage (Fig 09)**

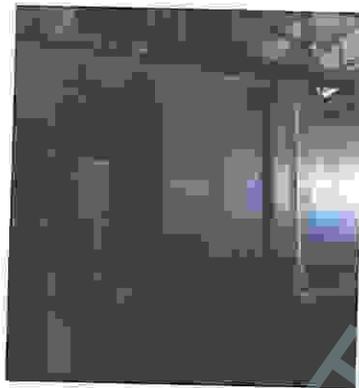
Ce sont des barils destinés à la réception de lait cru avant les différentes étapes de sa transformation en lait fermenté, en lait pasteurisé ou en camembert.

- **Les cuves**

D'une contenance variable chacune de ses cuves contiennent des turbines d'agitation, des ouvertures d'alimentation et d'évacuation et des aérations pour l'oxygénation. Graduée de haut en bas de façon croissante ayant un plomb à l'extérieur sur la trajectoire graduée relié à un flotteur à l'intérieur dans la cuve par un fil, indiquent le niveau du lait a chaque fois qu'il varie. (Fig 07)



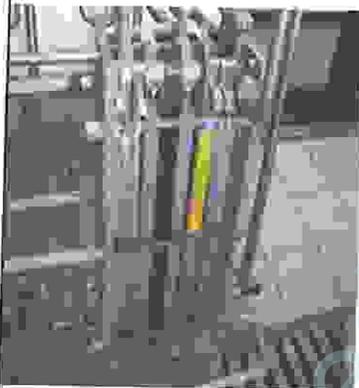
**Figure 07 :**  
cuve de  
production



**Figure 08 :**  
la chaudière



**Figure 09:**  
Tank de stockage



**Figure 10:**  
pasteurisateur



**Figure 11 :**  
machine d'emballage

• **Le trie blinder (malaxeur)**

D'une forme conique, le trie blinder joue une double fonction : il permet d'une part d'assurer le mélange entre le lait en poudre qui est versé à l'intérieur et l'eau aspirée par une pompe intermédiaire de la cuve vers le trie blinder et d'autre part il assure le refoulement du mélange (lait+eau) vers la cuve contenant une grande quantité d'eau, l'ensemble est ensuite agité par une turbine d'agitation.

• **Le pasteurisateur**

C'est un échangeur à plaque de trois sections (chauffage, récupération, refroidissement) utilisé pour la pasteurisation du lait. (Fig 10)

• **Écrémeuse**

C'est un bol de centrifugation, elle permet séparer la matière grasse du lait et d'obtenir la matière première pour fabriquer de la crème et du beurre. L'écémage est aussi une technique utilisée dans les filières de fabrication des produits laitiers pour standardiser la matière grasse. On obtient ainsi un lait et des produits à teneur garantie en matière grasse. L'écémage est effectué mécaniquement en séparant le lait et la crème par centrifugation.

• **Les conditionneuses**

Les machines (type Prépac) d'emballages interviennent en fin de la chaîne de production pour le conditionnement du produit. La machine est divisée en trois compartiments : une partie qui permet la soudure horizontale des deux bouts des sachets, une partie assurant la soudure verticale et une troisième partie servant à doser la quantité de lait que doit contenir un sachet. Il y a aussi une partie supplémentaire, appelé tampon qui permet d'inscrire sur le sachet : les dates, numéro de lot. (Fig 11)

• **Les pompes**

Elles favorisent la circulation des fluides à l'intérieur des tuyaux entre les cuves par un processus d'aspiration et de refoulement du liquide.

## 2.5. Nettoyage de l'unité de production

Les aspects sanitaires dans les entreprises de production de nourriture et de boissons sont d'une extrême importance. Les entreprises doivent respecter les normes d'hygiène pour éviter les produits de dégradation et de contamination pendant le fonctionnement des

machines, et le nettoyage doit être effectué rapidement et minutieusement. Les meilleures conditions de nettoyage se rencontrent avec le système Cleaning-in-Place (CIP, voulant dire nettoyage sur place). (site web)

Dans l'étude de système de nettoyage, les caractéristiques particulières du lait et des produits laitiers doivent être prises en considération.

- **Système de nettoyage CIP**

CIP (Cleaning In Place) ou bien NEP (Nettoyage En Place) offrent un nettoyage rapide, efficace et fiable pour tous types de process d'entreprises. C'est une méthode qui nettoie complètement les pièces des machines ou les circuits de canalisations de l'entreprise sans démonter l'appareillage.

Il a pour but le nettoyage et la désinfection de la tuyauterie en circuit fermé par l'envoi des solutions acides et alcalines à travers la tuyauterie suivi d'un rinçage abondant à l'eau froide afin d'empêcher la prolifération des germes et éventuellement une contamination du lait circulant pendant la préparation et le conditionnement.

Un mauvais nettoyage permet la formation des dépôts de caséines qui forment une véritable source de contamination. [7]

Le CIP se déroule selon le programme suivant :

- Nettoyer à grandes eaux pour éliminer les résidus (à froid).
- Nettoyage alcalin à l'hydroxyde de sodium NaOH, (à 80°C) pour éliminer les souillures organiques.
- Rinçage intermédiaire à l'eau froide.
- Nettoyage à l'acide (65 à 67 °C) : sert à neutraliser les restes caustiques sur les surfaces de l'entreprise. Les détergents acides enlèvent les dépôts minéraux dans les appareils (spécialement dans les aires chaudes comme les pasteurisateurs)
- Rinçage final à l'eau : l'eau froide enlève les résidus acides.

### 3. LA PRODUCTION DU LAIT

#### 3.1. Lait pasteurisé (reconstitué-recombine) partiellement écrémé

##### ❖ Définition

On entend par reconstitué, le produit laitier obtenu par addition d'eau au produit déshydraté ou concentré, dans la proportion nécessaire pour rétablir le rapport nécessaire eau/solides laitiers (telle est la définition donnée par le comité mixte FAO/ OMS dans sa décision n°5 de 1973).

((On entend par recombéné le produit laitier obtenu par la combinaison des matières grasses lactières et de la matière sèche grasse lactière sous une ou plusieurs de leurs diverses formes, avec ou sans eau. Cette recombinaison doit se faire de manière à rétablir les rapports spécifiques matière grasses /matières sèches non grasse / eau)). (Cherrey, 1980). Telle est la définition adaptée par l'arrêté interministériel du 18 août 1993 mentionnant les spécifications et la présentation de certains laits de consommation, notamment dans ces articles 11, 12,13 (section v), (voir Annexe 1).

Selon l'article 14 de l'arrêté cité ci-dessus : des vitamines et / ou des additifs peuvent être incorporés aux laits reconstitués ou recombénés dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

##### 3.1.1. Constituants

La réglementation algérienne a défini les spécifications du lait en poudre industriel et en matière grasse lactière anhydre, comme elle a déterminé les conditions et les modalités de leurs présentations, leurs détentions, leurs utilisations et leurs commercialisations dans l'arrêté du 27 octobre 1999 (Art 1, 2,... 15) (voir Annexe I).

##### • Poudre du lait

Le lait en poudre ou lait déshydraté ou lait sec industriel est le produit obtenu. Directement par élimination de l'eau du lait (Art.2 de l'arrêté du ministère de commerce du 27 octobre 1999 relatif aux spécifications du lait en poudre industriel). Les caractéristiques microbiologiques et physico-chimiques du poudre de lait industriel sont cités n articles 3,4.5.6, 7 et 8 du même arrêté cité ci-dessus.

### • Matière grasse

La M.G.L.A, c'est la matière grasse laitière anhydre ; Selon Adrian et al 1981: la matière grasse laitière anhydre est généralement obtenue à partir d'une crème douce non nature, par des centrifugations à des températures comprises entre 50 et 90°C, qui élimine l'eau et les protéines, par un dégazage du produit fondu, on obtient un produit qui renferme environ 9,8% de matière grasse. Conservé sous azote, elle est stable plus d'un an à température ordinaire.

### 3.1.2. Composition du lait (reconstitué- recombinaé) :

[Art 18 de l'arrêté inter ministériel du 18 Août 1993].

La composition du lait reconstitué - recombinaé destiné à la consommation est la suivante :

#### Lait entier pasteurisé

- Eau (eau libre +eau liée).....905g/L
- Extrait sec dégraissé (glucides+ protides +sels minéraux).....92g/L
- Matière grasse au minimum.....28g/ L
- Extrait sec total .....120g/ L

#### Lait partiellement écrémé pasteurisé

- Eau (eau libre +eau liée) .....905g/L
- Extrait sec dégraissé (glucides +protides +sels minéraux) .....92 g/ L
- Matière grasse .....De 15a20g /L
- Extrait sec total .....107-112g/L

#### Lait écrémé pasteurisé

- Eau (libre + eau liée) .....905g/L
- Extrait sec dégraissé (glucides +protides +sels minéraux).....92 g/ L
- Matière grasse au maximum.....1,5 g /L
- Extrait sec total .....93,5 g/L

Le lait reconstitué peut être commercialisé en l'état ou mélangé avec du lait de ramassage après standardisation de la matière grasse.

### • Processus de fabrication du lait pasteurisé conditionné (LPC)

Le processus de fabrication du LPC passe par plusieurs étapes qui diffèrent selon le type de poudre de lait utilisé ; quand on utilise poudre 0% matière grasse le processus de

fabrication passe par les étapes suivantes : reconstitution, recombinaison, homogénéisation, dégazage, pasteurisation, réfrigération, conditionnement. Si on utilise poudre 26% matière grasse, le processus de fabrication passe par les étapes suivants : reconstitution, dégazage, pasteurisation, réfrigération, conditionnement.

❖ **Matière première**

➤ Poudre de lait: 0% de matière grasse  
26% de matière grasse

- Eau traitée par:
- Déchloration (pour la fabrication du lait destiné à la transformation).
  - Adoucissement (eau de la chaudière)
  - Chauffée à 50 °C.

❖ **Reconstitution**

C'est une opération qui consiste à diluer dans une eau convenable une poudre (de 26% matière grasse, ou 0% matière grasse), elle peut être correspondre à reconstituer un lait écrémé. (CF arrêté du 27/10/93) L'opération est assurée par un tri blinder, ce dernier est constitué de deux sections :

- Section supérieur : en forme de trémie conçue pour la réception de la poudre du lait
- Section inférieur : comprend deux conduites, l'une pour l'entrée de l'eau, et l'autre pour la sortie du mélange (eau + poudre).

**3.2.1. Principe**

L'arrivée de l'eau préalablement chauffée à 50 °C au niveau du triblinder où s'effectue le mélange avec la poudre (l'ouverture de sachet de la poudre se fait sous l'air sec pour éviter la perturbation de celle-ci).

Ce mélange subit une filtration pour empêcher le passage de grosses particule (impuretés ou grumeaux de poudre non dissociées) après on aura un lait reconstitué qui passe directement aux tanks de stockage.

### ❖ Recombinaison

Dans cette unité la recombinaison consiste à l'addition de MGLA au lait reconstitué à partir d'une poudre 0% matière grasse

La MGLA stockée dans des fût à température ambiante traverse une chambre chaude de 65 °C pour regagné les tanks de préparation où elle va entre en contact avec le lait reconstitué. La recombinaison du lait avec la MGLA est assurée par l'homogénéisation.

### ❖ Homogénéisation

Ce traitement physique par pression fait éclater les globules de matière grasse en fines particules homogènes.

Elle a pour but : La division des globules gras et de réduire leur force.

- l'amélioration du goût
- rendre les lipides plus digestibles.
- l'élimination de la mousse

Après l'homogénéisation, le lait recombéné subit à un dégazage (pour éliminer le chlore responsable d'une odeur désagréable) puis un refroidissement et en fin stocké dans les tanks de stockage.

### ❖ Filtration

Le lait reconstitué passe après son homogénéisation dans des filtres cylindriques afin de l'en débarrassé des impuretés.

Le filtrage du lait se fait en trois phases :

- Filtrage sur tamis pour piéger et éliminer les grosses particules.
- Repos pendant 10 minutes pour laisser se décanter les poussières.
- Filtrage sur tissu (toile).

### ❖ Dégazage

Le lait passe dans une cuve de dégazage en l'éliminant de mauvaise odeur, éviter l'oxydation de la MGLA et la destruction de la mousse. Il se fait à une température de 68 °C et la pression crée par la pompe à vide qui permet aux bulles d'air et les gaz dissous de s'échapper.

❖ **Refroidissement**

Dans ce procédé le lait passe dans un échangeur pour s'écouler en couche mince et agitée à d'un bac de distribution, sur une surface refroidissante. Il présente ainsi l'avantage de permettre un abaissement rapide de la température. Il met en œuvre des échangeurs de température statique à surface fonctionnant à contre-courant, le lait est refroidi jusqu'à 4-6 °C puis envoyé vers les tanks pour être stocké.

❖ **Stockage intermédiaire**

Le lait est stocké dans des tanks de stockage ou il subit une agitation pendant 10 mn.

❖ **Prélèvement d'un échantillon**

Après agitations dans les tanks de stockage on prélève un échantillon pour analyse physico-chimique avant qu'il soit pasteurisé.

❖ **Pasteurisation**

Cette opération consiste à faire passer le lait dans un échangeur à plaques à une température égale 85 °C pendant 15 seconds. Elle a pour but la destruction des germes pathogènes et la réduction de la flore banale à un niveau plus bas.

❖ **La réfrigération**

Après la pasteurisation, le lait subit à un échange thermique afin de diminuer sa température du 85 °C à environ 35 °C, puis il refroidit jusqu'à 4-6 °C. Après le refroidissement le lait va être stocké dans des tanks isothermes (pour maintenir la température du lait constante et pour éviter la progression de l'acidité).

❖ **Le conditionnement**

Le conditionnement se fait dans des sachets de 1l de polyéthylène. Il se fait dans des conditionneuses qui assurent les étapes suivantes :

- Phases de stérilisation du film de polyéthylène (par les rayons ultra violet)
- Phase de formation de sachet
- Phase de soudure verticale
- Phase de soudure horizontale

Le conditionnement se fait dans des sachets de 1l de polyéthylène. Il se fait dans des conditionneuses qui assurent les étapes suivantes :

- Phases de stérilisation du film de polyéthylène (par les rayons ultra violet)
- Phase de formation de sachet
- Phase de soudure verticale
- Phase de soudure horizontale
- Phase de dosage du lait, et dernière soudure horizontale (pour la fermeture du sachet).

On remplit les sachets de LPC à raison de dix sachets par bacs, ces derniers seront réceptionner au niveau de la chambre froide ou transportés directement dans des remorques frigorifiques

#### ❖ La commercialisation

La distribution du produit se fait dans des camions frigorifiques afin d'assurer sa qualité jusqu'à la consommation.

### 3.2. La technologie de la production du LFC (Lait Fermenté Conditionné)

#### ❖ Définition

Les laits fermentés sont des produits qui ont subi une fermentation essentiellement lactique conduisant à la coagulation, c'est-à-dire à la formation d'un gel ou coagulum par modification de la structure des protéines de lait (micelles de caséines). Le lait fermenté le plus consommé c'est l'ben.

#### ● Processus de fabrication

Avant de commencer la fabrication de LFC, il est nécessaire de préparer le ferment qu'on va utiliser pour la fermentation de lait.

#### ❖ Préparation du ferment

Elle s'effectue au laboratoire. On met deux sachets de ferment lactique dans un ballon avec deux litre de lait pasteurisé, puis on incube dans l'étuve à température 30 °C - 35 °C pendant 4 - 5 heures (pour favoriser la multiplication des germes lactique et augmenter leur nombre). Le processus de fabrication de LFC est identique à celle de LPC jusqu'à le stade de pasteurisation.

❖ **Ensemencement**

Il s'agit de l'addition du ferment préparé au laboratoire dans les tanks de maturation contenus le lait pasteurisé.

❖ **Maturation**

Il se fait dans les tanks de maturation à température 28 °C - 30 °C (favorise l'action des ferments). En générale la maturation dur environ 16 à 18 heures, elle est conditionnée par la progression de l'acidité du lait où pendant la période de maturation chaque fois on contrôle l'acidité du lait jusqu'à aboutit 80 °D, on fait arrêter la maturation.

❖ **Refroidissement**

Le refroidissement du produit se fait juste au moment où le produit atteint 80 °D à une température comprise entre 4 °C - 6 °C.

Conditionnement, stockage, et enfin commercialisation.

### 3.3. La technologie de la production du camembert

La méthode de fabrication du camembert utilise comme principales matières premières le lait de vache. Pour le Camembert prêt à la consommation, la procédure d'affinage destinée à développer les caractéristiques de goût et de texture dure normalement 10 jours minimum à une température comprise entre 10 à 16 °C, en fonction du degré de maturité requis.

#### Jour -1 de la préparation

- Réception du lait au niveau du quai de réception.
- Analyse du lait par le laboratoire pour le valider à travers ses différentes caractéristiques physico-chimiques
- Transfert du lait vers la fromagerie après avoir subit une épuration physique et une pasteurisation.
- L'ajout de  $\text{CaCl}_2$  (chlorure de calcium) pour rehaussé la teneur en calcium et avoir un caillé plus ferme.
- Préparation du levain lactique.
- Reconstitution du lait avec de la poudre dans de l'eau chaude de 45-50 °C dans une cuve de 400 L (Figures 12 et 13).
- pasteurisation jusqu'à 92 °C pendant 10 minutes tout en agitation menée par un agitateur.

plus ferme.

- Préparation du levain lactique.
- Reconstitution du lait avec de la poudre dans de l'eau chaude de 45-50 °C dans une cuve de 400 L (Figures 12 et 13).
- pasteurisation jusqu'à 92 °C pendant 10 minutes tout en agitation menée par un agitateur.
- Refroidissement jusqu'à 28-30 °C suivie d'une agitation pendant 10 à 15 mn.
- ensemencement des ferments lactique (2 %).
- laisser fermenter pendant 18h jusqu'à acidité de 90 °D c'est-à-dire jusqu'au lendemain matin correspondant au jour J de la préparation.

### **Jour de la préparation**

#### **❖ Ensemencement**

2% des levains lactiques dans une quantité de lait.

#### **❖ Réchauffage**

Le lait est réchauffé dans un échangeur à plaques à 34 °C puis répartie dans des cuves de 1500 L.

#### **❖ Emprésurage**

Correspond au moment où l'on ajoute la présure (la dilution de 20g de présure dans 300 ml pour 1500 L du lait de vache), en vu de provoquer sa coagulation (Fig 14): Cette dernière se traduit par une floculation des micelles de caséines qui s'unissent pour former un gel accompagné d'une phase liquide appelée lactosérum, les micelles de caséine s'agrègent en flocons puis en fébriles et forment un réseau dans lequel sont retenues le sérum et les globules gras. Ce phénomène dur 45min.

#### **❖ Décaillage**

Cette étape consiste à découper le caillé en grain de petites tailles sous forme de grain de maïs, l'outil utilisé lors de cette étape est le tranche-caillé. Le découpage facilite l'élimination du lactosérum. (Fig 15, 16,17).

#### **❖ Brassage et tirage de lactosérum**

Après 10 min de repos, en effectue un premier brassage, puis on abaisse les 4 séparateurs de chaque cuve, un autre repos de 10 min, puis on effectue un deuxième brassage



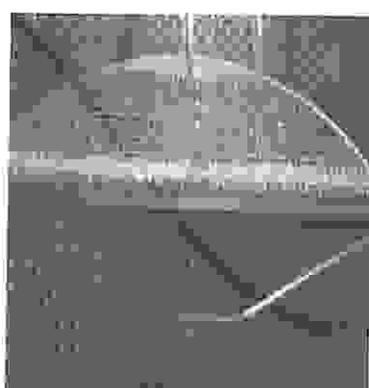
**Figure 12 :**  
**Cuve de préparation**  
**(400L)**



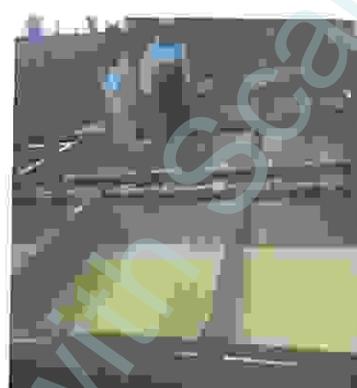
**Figure 13 :**  
**Reconstitution du lait**



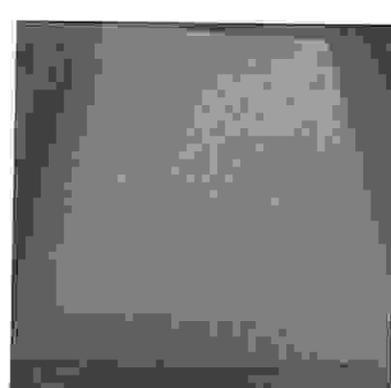
**Figure 14 :**  
**Coagulation du lait**



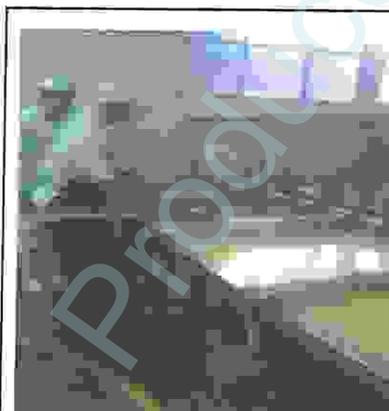
**Figure 15 :**  
**Tranche caillé**



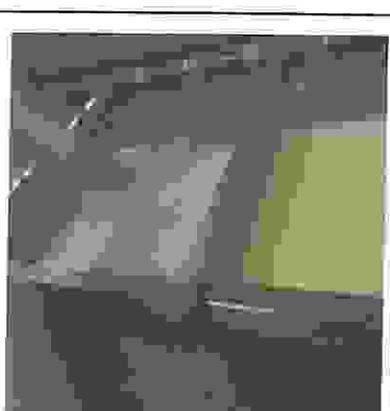
**Figure 16:**  
**Le Décaillage**



**Figure 17:**  
**caillé découpé**



**Figure 18 :**  
**Tirage du lactosérum**



**Figure 19 :**  
**Rejet de lactosérum**

❖ **Moulage et égouttage**

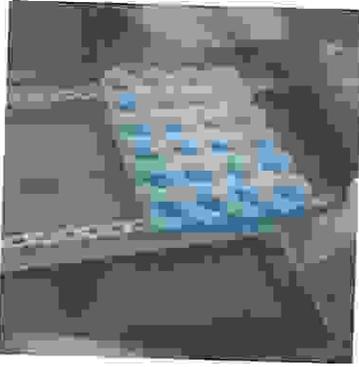
après évacuation d'un tiers du lactosérum, on procède au transfert du caillé des cuves vers les moules sur des plateaux multi moules menus de stores qui facilitent l'égouttage qui passe sur une table d'égouttage, cela pour laisser le lactosérum qui imprègne le gel se séparer plus au moins vite en laissant une phase solide, et pour faciliter ce phénomène, on procède à des retournements (après 30min - 1h - 3h - 5h - 8h) et après chaque retournement, on mesure l'acidité. Au dernier retournement, l'acidité doit être entre 80 et 90°D, le taux de matière grasse = 20%, extrait sec totale = 30 – 40 %, humidité= 60 – 62%. (Figures 20, 21, 22, 23, 24 et 25)

❖ **Démoulage et salage**

Le lendemain, on démoule les caillés et on les met sur des clés, puis on passe au salage, dont elle est constitué de 9700 L d'eau + 3 tonnes de selensemencé avec le pénicillium il est réalisé en plongeant les caillés dans un bain de saumure à 36% de sel et de 11° à 12°C, la durée d'immersion et de 10 min. (Fig 26, 27, 28)

Le salage joue un rôle :

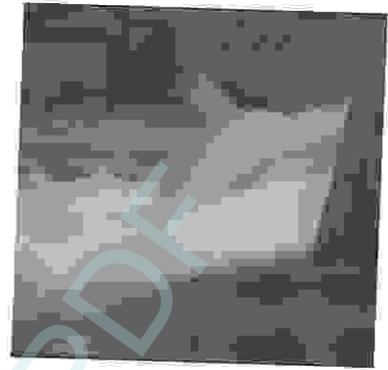
- Contrarie certaines proliférations microbiennes et contrôle la naissance et la répartition des germes.
- Complète l'égouttage du caillé.
- Insolubilise la caséine et relève la saveur de la pâte.



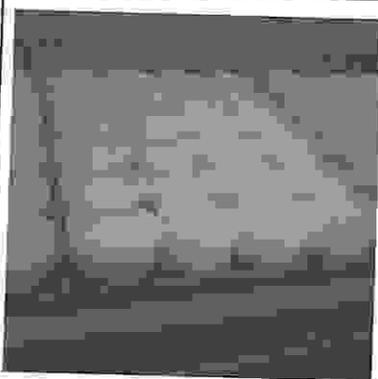
**Figure 20:**  
moules vides dans  
un plateau



**Figure 21:**  
moules avec répartiteur



**Figure 22:**  
ouverture des  
barrières des couves



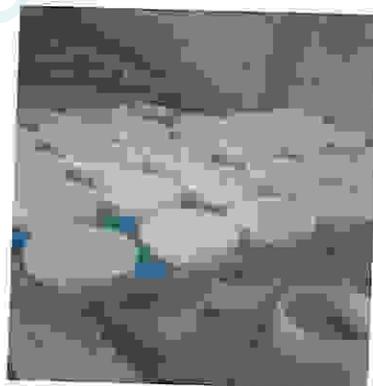
**Figure 23:**  
le moulage



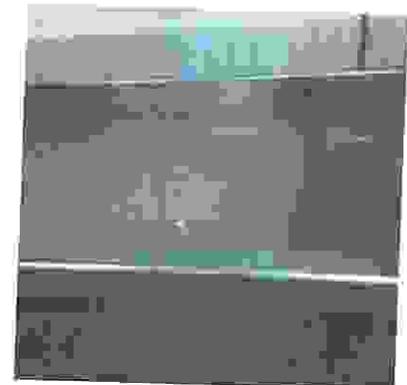
**Figure 24:**  
plateaux multi moules  
sur la table d'égouttage



**Figure 25:**  
l'égouttage



**Figure 26:**  
le démoulage



**Figure 27:**  
la saumure

❖ **Ressuage**

Il complète l'égouttage par le phénomène d'osmose et permet le séchage du caillé. Il s'effectue sur des claies pendant 20 heures à la température de 16° à 18°C et une humidité de 90%. (Fig 29)

❖ **Pulvérisation du penicillium et affinage**

Le caillé égoutté,ensemencé et salé doit maintenant subir les actions enzymatique et microbiennes qui consiste l'affinage.

Une pulvérisation au *Penicillium candidum* et *Géotrichum candidum* et un retournement sont effectués quotidiennement. A la fin, le fromage disparaît sous le feutrage blanc dû à la poussée de *penicillium*.

Après ressuage, les fromages sont placés sur des claies d'affinage aux haloirs pendant 11 jours à une température de 11° à 13°C et une humidité de 90%. Avec l'assurance d'une humidité de 90 à 95 % injecté avec un aire humide. (Fig 30, 31)

❖ **Conditionnement**

Le conditionnement se fait manuellement, en enveloppant le fromage dans du papier en cellulose, qu'on introduit dans des boîtes en carton spécifique selon le modèle, indiquant la date de limite de consommation (DLC) et date de fabrication (DC) et qui seront commercialisées.(Fig 32, 33, 34, 35)



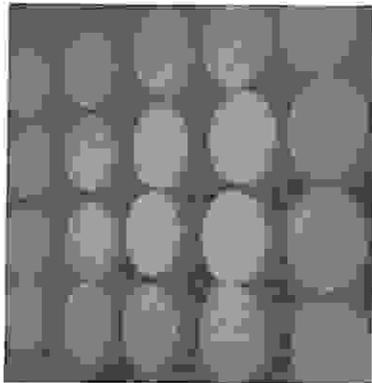
**Figure 28 :**  
le saumurage



**Figure 29:**  
le ressuyage



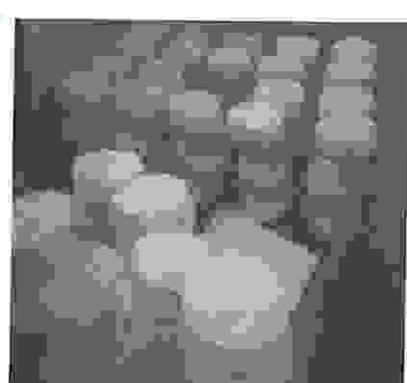
**Figure 30:**  
pulvérisation du  
penicillium



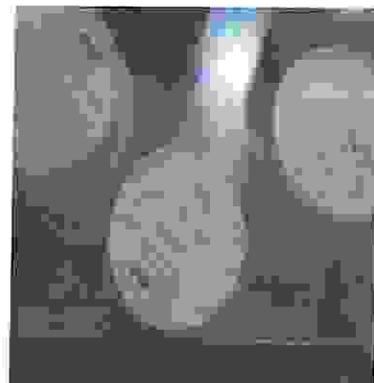
**Figure 31:**  
développement du PC



**Figure 32:**  
l'emballage du camembert



**Figure 33:**  
produit conditionné



**Figure 34:**  
indication de la DF et  
DLC



**Figure 35:**  
produit fini prêt à la  
commercialisation

# Résultats et Discussions

Produced with Scantopdf

## 1. Résultats relatifs aux analyses physico-chimiques

### o Pour l'eau

Le pH est neutre (7,4), il indique que la qualité de l'eau de process de la laiterie Edough (Annaba) est bonne.

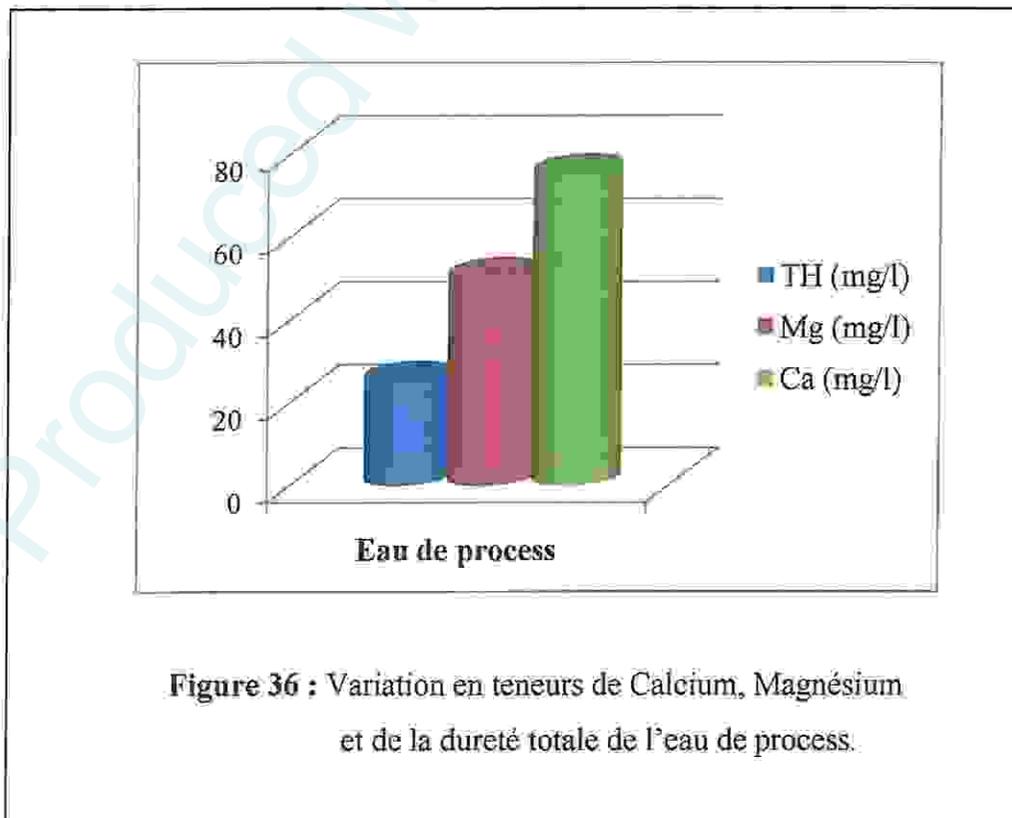
### ➤ Paramètres chimiques (ions majeurs) Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Magnésium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) et dureté totale (TH)

La dureté peut être essentiellement calcique ou magnésienne, voire les deux à la fois. En fonction de la valeur du TH, on peut déterminer le caractère de la dureté de l'eau :

TH (°f)	0-10	10-20	20-30	>30
Dureté de l'eau	Très douce	Moyennement douce	Dure	Très dure

D'après la figure 36, les sels du magnésium de cette eau présentent une teneur de 50mg/l. Le TH est de 25 Mg/l, l'eau est donc dure, et les sels de calcium est de 75 mg/l.

L'eau de process est dure si elle est utilisée brut, elle provoque le phénomène d'altération pour le transfert de chaleur et fausse le temps de détection des microorganismes.



**Figure 36 :** Variation en teneurs de Calcium, Magnésium et de la dureté totale de l'eau de process.

○ **Pour le lait LPC**

Les déterminations physico-chimiques effectuées sur tous les échantillons sont conformes par rapport aux normes. Cela est dû à une standardisation et un contrôle rigoureux par les agents du laboratoire physico-chimique au cours des différentes étapes de la fabrication ainsi que le respect des normes de fabrication (Tab 05).

**Tableau 5** : Résultats relatifs au test d'analyses physico-chimiques effectuées sur un échantillon du lait LPC

Echantillon	stabilité	Taux de matière grasse (g/l)	Acidité (g/l)	Conclusion
Lait LPC	Stable	15	1,26	Conforme
La norme	Stable	15 à 20 g/l	1,4 à 1,8 g/l à la date de péremption	

**2. Résultats relatifs aux analyses microbiologiques**

Ces résultats sont indiqués dans les tableaux qui suivent, et comparés aux normes selon l'arrêté interministériel du 24 Janvier 1998 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires, l'annexe indique l'interprétation des résultats d'analyses microbiologique.

➤ **L'eau**

D'après le tableau 6, la présence des streptocoques 30 germes par ml d'eau et l'absence des coliformes totaux et coliformes fécaux dans l'eau indique que ce résultat est significative d'un dysfonctionnement des processus du traitement de l'eau. (Fig 37)

L'eau de process est considérée comme non conforme de réglementation microbiologique

➤ **La poudre**

D'après le tableau 6, les analyses bactériologiques de la poudre ont abouti à la présence de coliformes totaux 40 germes /g.

Les indicateurs fécaux, *Clostridium*, Coliformes fécaux absents. ( Fig38)

La flore de manipulation est absente 40 germes/g d'après les normes microbiologiques du lait en poudre conditionné est considérée comme non satisfaisante (Le prélèvement a été fait depuis le triblinder).

**Tableau 06:** Résultats relatifs au test d'analyses microbiologiques effectuées sur un échantillon d'une eau de process et poudre de lait.

paramètres	C.T	C.F	<i>staphylocoque</i>	<i>streptocoque</i>	G.T	<i>salmonelle</i> s	C.S.R
<b>Eau</b>	absence	absence	absence	3*10 <sup>1</sup> germes/ml	100 germes/ml	absence	absence
<b>Poudre du lait</b>	4*10 <sup>1</sup> germes/g	absence	absence	absence	11*10 <sup>1</sup> germes/g	absence	absence

**C.T** : coliformes totaux

**C.F** : coliformes fécaux,

**G.T** : germes totaux,

**C.S.R** : *Clostridium sulfito réducteurs* à 46°C.

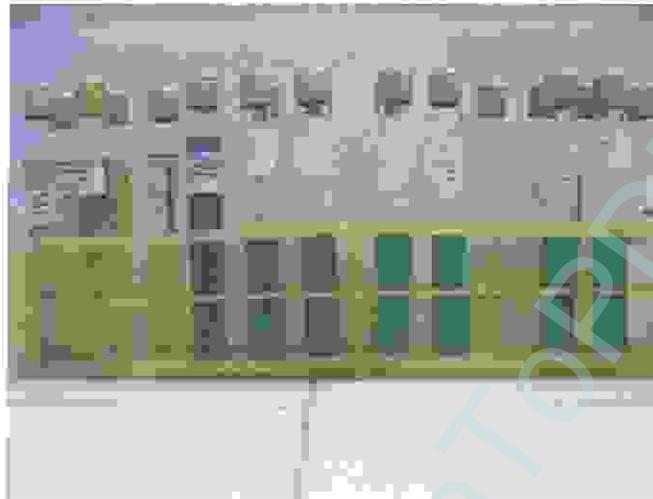


Figure 37 : Résultats du test de coliformes totaux pour l'eau de process

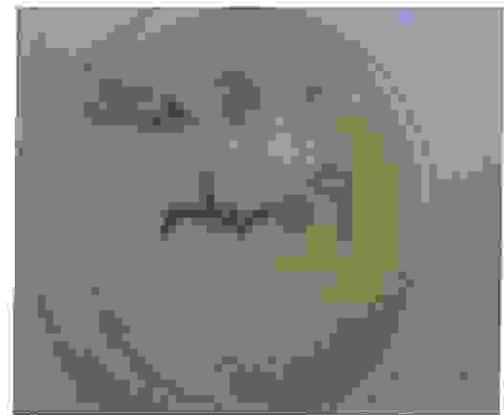
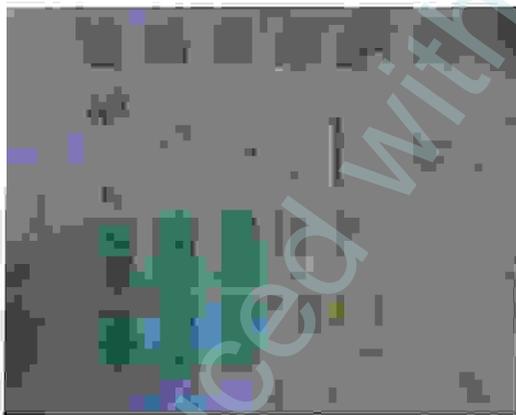


Figure 38; Résultats du test de coliformes et germes totaux relatifs a la poudre

### ➤ Lait non pasteurisé

La microbiologie du lait en poudre a révélé un nombre de coliforme totaux 350 germe/ml, les streptocoques 40 germes/ml, une flore totale 150 germes/ml, les germes pathogènes ; absence de *Salmonella* et *Shigella* mais présence de *E.coli*, *Serratia*, *Pseudomonas* (tab 07).

Probablement les coliformes totaux et les streptocoques sont à l'origine de l'eau de process et la poudre, d'où leurs nombres se sont multipliés dans les tanks et la tuyauterie.

La présence de *Pseudomonas*, *E.coli*, *Serratia* indique qu'il y a un nid d'infection (formation des biofilms) (Fig 39).

### ➤ Lait pasteurisé

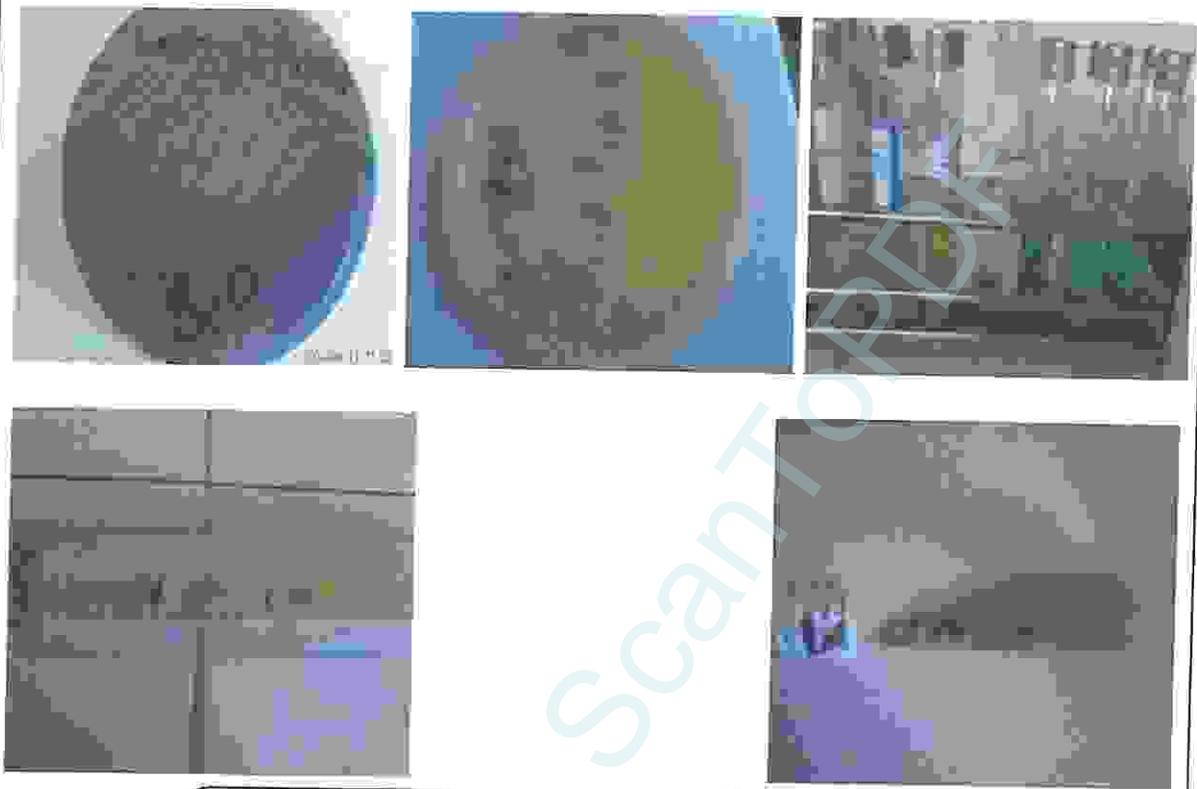
La pasteurisation réduit le nombre de la microflore du lait de 10 en 10. Le résultat microbiologique de notre traitement à donner une absence de germes cité dans le lait brut, une réduction considérable à la flore totale (100 germes/ml) (Tab 07).

### ➤ Lait de vache cru

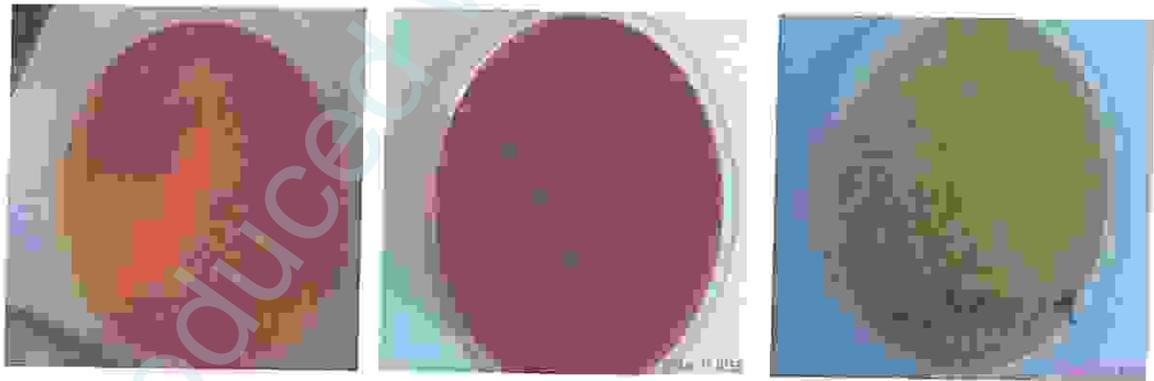
C'est un lait de collecte, les analyses microbiologiques ont démontré un nombre considérable de coliformes fécaux, streptocoque et staphylocoque et une flore totale élevée (Tab 07). Cela est relatif à sa conservation dans les fermes et pendant la collecte et le non respect des règles d'hygiène par les éleveurs. Alors l'interdiction de la vente du lait cru avant l'usinage et sans pasteurisation est réglementaire. (Fig 40)

**Tableau 07** : Résultats relatifs au test d'analyses microbiologiques effectuées sur un échantillon du lait non pasteurisé, pasteurisé et le lait de vache cru.

Paramètres	C.T	C.F	staphylocoque	streptocoque	G.T	salmonelles	C.S.R	Autres
Lait non pasteurisé	35*10 <sup>1</sup> germes/ml	Absence	Absence	4*10 <sup>1</sup> germes /ml	150 germes /ml	Absence	Absence	pseudomonas
Lait pasteurisé	Absence	Absence	Absence	Absence	100 germes /ml	Absence	Absence	
Lait de vache cru	110*10 <sup>1</sup> germes/ml	1,5*10 <sup>1</sup> germes/ml	<i>staphylococcus epidermidis</i>	2,5*10 <sup>1</sup> germes /ml	105 germes /ml	absence	Absence	



**Figure 39:** Résultats du test de coliforme totaux, les streptocoques, et de la flore totale pour le lait non pasteurisé



**Figure 40 :** Résultats du test des staphylocoques et des germes totaux pour le lait de vache cru

➤ **Lait caillé**

La flore microbiologique originaire du lait  $12 \cdot 10^4$  germes/ml avec un nombre très important des coliformes totaux (Tab 08).

Cela est réciproque à la fermentation du lait et le non respect aux règles d'hygiène par le passage des coliformes totaux dans la cuve de fermentation.

Normalement la fermentation fromagère est contrôlée (maîtrisée). Cette flore (parasite) peut altérer la qualité organoleptique du produit. (Fig 41)

➤ **Camembert**

Présence des coliformes totaux qui ont dépassé les seuils réglementaires, avec absence des coliformes fécaux, staphylocoque, streptocoque. (Tab 8)

Malheureusement la recherche des germes pathogènes a abouti dans notre identification biochimique sur Api 20E spécifiques à une *salmonelle arizonae* (mineure) et un *proteus*. (Fig 42)

Cela est dû bien sûr à la fermentation non contrôlée et toujours le non respect des règles d'hygiène.

➤ **L'ben**

Présence de 1150 coliformes totaux et 20 coliformes fécaux, 115 streptocoques malgré l'absence des pathogènes et la flore particulière de notre produit est considéré comme conforme aux normes.(Tab 08)

**Tableau 08 :** Résultats relatifs au test d'analyses microbiologiques effectuées sur un échantillon du lait caillé, camembert, l'ben

paramètres	C.T	C.F	Staphylocoque	streptocoque	G.T	salmonelles	C.S.R	autres
<b>Lait caillé</b>	232000 germes/ ml	Abse nce	absence	absence	$12 \cdot 10^4$	absence	absence	absenc e
<b>Camembert</b>	$15 \cdot 10^1$ germes/ ml	Abse nce	absence	absence	$1 \cdot 10^5$ germes /ml	<i>salmonella</i> <i>arizonae</i>	absence	<i>proteu</i> <i>ss</i>
<b>L'ben</b>	$115 \cdot 10^2$ germes/ ml	20 germ es/ml	absencé	$11,5 \cdot 10^1$ germes/ml	$3 \cdot 10^4$ germes totaux	absence	absence	absenc e

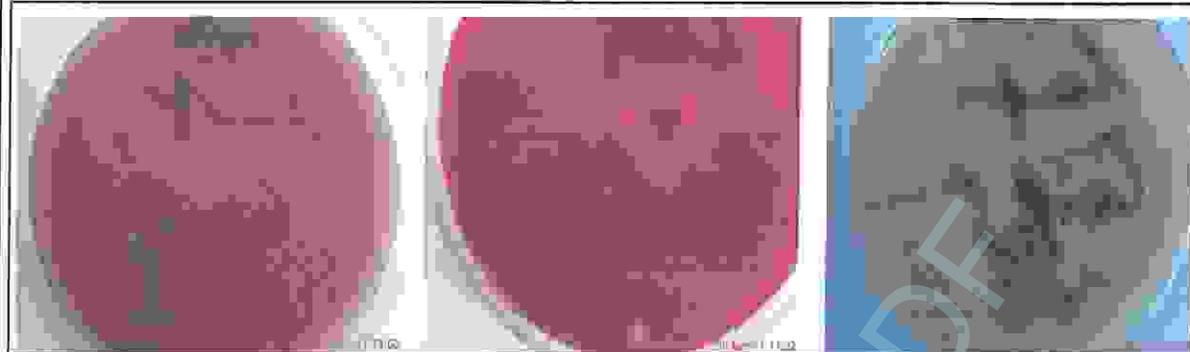


Figure 41 : Résultats microbiologiques relatifs aux lait caillé

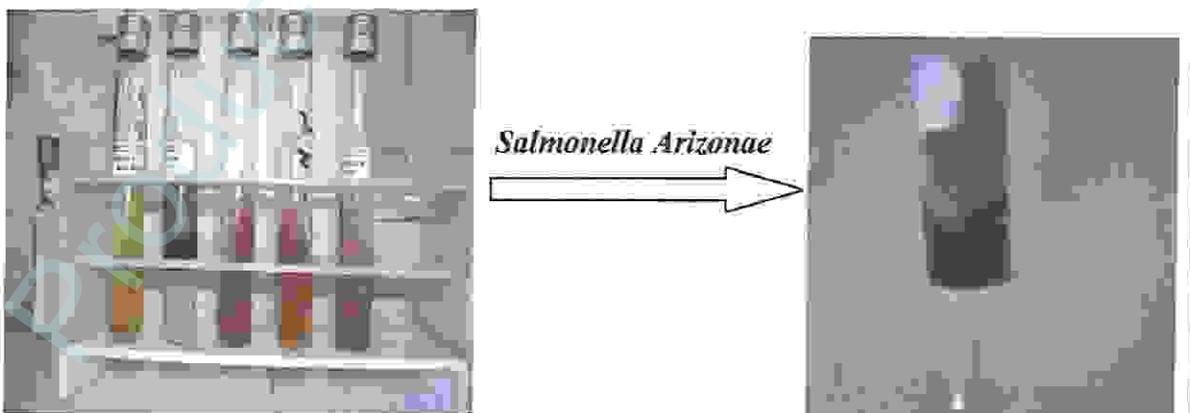
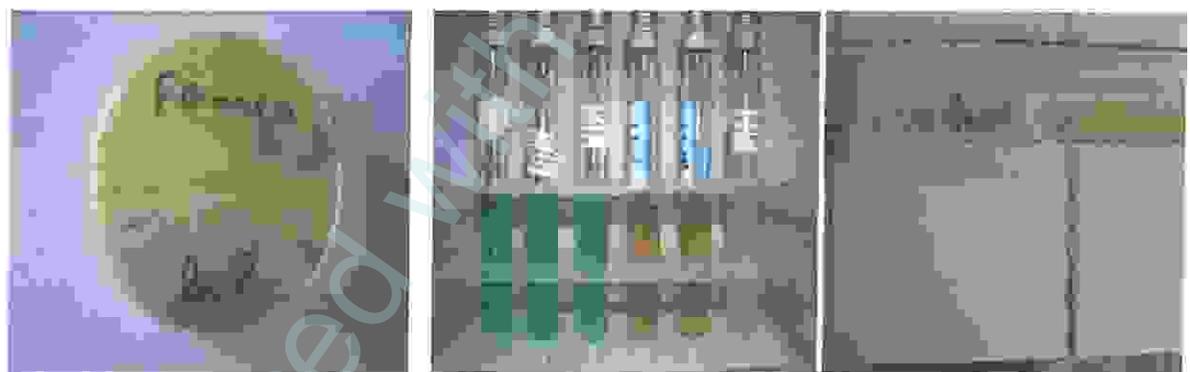
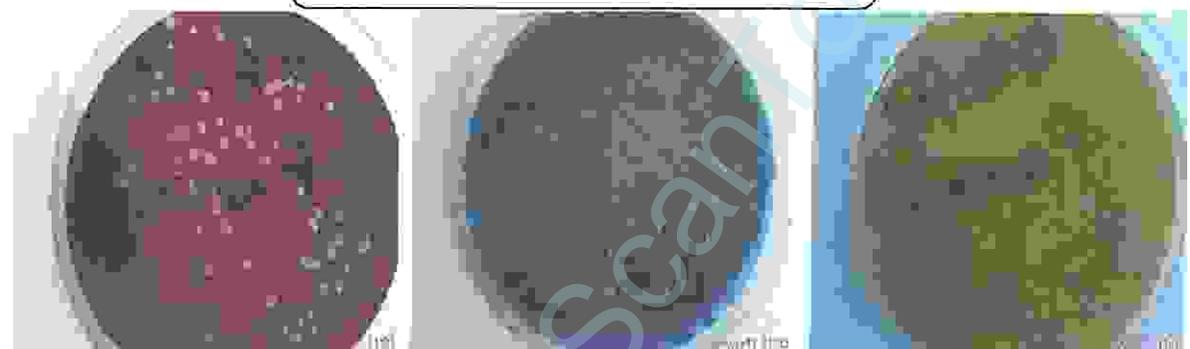


Figure 42: Résultats du test des coliformes totaux, germes totaux et salmonelle pour le camembert

### ➤ Quelque ustensile de travail

D'après le tableau 9, les ustensiles de travail relevons la présence des microorganismes sur spatule, répartiteur, moules après rinçage. Ces instruments qui font partis dans la manipulation de fabrication du fromage des germes qui ont donné une signification plus haute.

Le film d'emballage est négatif, absence de germe suit à la désinfection par les UV.

**Tableau 09** : Résultats relatifs au test d'analyses microbiologiques effectuées sur spatule, répartiteur, moules après rinçage, film d'emballage.

	G.T	Staphylocoque	Salmonelle	Autre
<b>Spatule</b>	25 g /ml	absence	absence	absence
<b>Répartiteur</b>	absence	absence	absence	pseudomonas
<b>Moules après rinçage</b>	2 g/ml	absence	absence	absence
<b>Film d'emballage</b>	absence	absence	absence	absence

### 3. Méthodes HACCP proposée

L'unité de production du lait Edough « Annaba » est une entreprise qui concerne à la production du lait pasteurisé, lait fermenté (l'ben), et le camembert pour approvisionner le marché locale dans un pays en développement.

Dans le but de garantir la salubrité et la qualité de ces produits, il est recommandé de mettre au point pour le développement Industriel (Edough); un programme HACCP qui respecte les exigences du Codex Alimentarius et garantit la sécurité alimentaire et l'hygiène des denrées à tous les niveaux de la production en proposant une méthodologie d'évaluation des risques associés. Sous la méthode HACCP, les producteurs laitiers appliquent un processus de contrôle durant toute la chaîne de production du lait, ce qui permet aux opérateurs de réagir rapidement à un problème et d'éviter des risques de toxi-infections alimentaires.

#### ○ Démarche d'action HACCP

On peut y voir trois grandes phases logiques :

- **Phase 1-** d'abord préparer l'étude (qui agit, pour quel produit, quel procédé : étapes 1 à 6),
- **Phase 2-** puis analyser les dangers et les points de maîtrise essentiels (étapes 7, 8 et 9),
- **Phase 3-** enfin formaliser l'assurance qualité et sécurité (étapes 10 à 14).

Il existe des variantes de présentation de cette démarche, avec plus ou moins d'étapes, qui mettent en application des 7 principes du HACCP, notamment la démarche en 12 étapes du Codex Alimentarius. Voici donc ce plan de travail :

➤ **Etape 1. Définir le Champ de l'étude**

(Présentation de l'unité Edough (Annaba) voir la partie matériel et méthodes)

➤ **Etape 2. Composition de l'équipe HACCP**

Avant de procéder à l'élaboration du manuel HACCP, L'entreprise devrait s'assurer qu'elle dispose d'experts et de techniciens spécialisés dans le produit en cause pour mettre au point un plan HACCP efficace. En principe, elle devrait constituer à cet effet une équipe multidisciplinaire. L'équipe HACCP est constituée des membres suivants:

- Responsable qualité de l'acheteur
- Responsable de la collecte du lait
- Responsable de la réception du lait
- Un chauffeur de camion de collecte ou le responsable des chauffeurs
- Le chef d'entreprise et Manager Qualité

Il est chargé de:

- La supervision des fonctions de contrôle qualité, en relation avec l'approvisionnement, le transport, la production, l'hygiène des locaux, de l'équipement et du personnel;
  - La centralisation et l'analyse des plaintes des clients et des services sanitaires et des suites à leur donner, après concertation avec le conseiller technique si nécessaire;
  - La programmation et la coordination des opérations de production;
  - La supervision des actions de sensibilisation/formation du personnel.
- La révision du programme HACCP, en collaboration avec le conseiller technique, pour y inclure toute nouvelle norme ou méthode de contrôle plus performante;
- La révision des listes de fournisseurs agréés par l'edough, notamment pour le lait cru, les ferments lactiques, la présure et l'emballage;
  - La vérification et l'analyse quotidienne des résultats d'analyse et la coordination de leur traçabilité;
  - Chef d'atelier et responsable hygiène. Il est responsable de:
    - La supervision quotidienne du personnel pour assurer une application rigoureuse des règles d'hygiène corporelle et vestimentaire élaborées par l'EDOUGH;

- La supervision des activités de nettoyage et désinfection
- La supervision des activités de dératisation/désinsectisation ;
- La sensibilisation du personnel aux règles d'hygiène ;
  - o Responsable de l'installation CIP
  - o Un ingénieur en technologie alimentaire d'un laboratoire local.  
Il est chargé de:
    - La formation/sensibilisation du personnel;
    - L'analyse chimique, sensorielle et microbiologique d'échantillons de matières premières, produits intermédiaires et produits finis;
    - La formation des responsables qualité et hygiène à la tenue des documents et à l'utilisation des trousse de contrôle rapide;
  - o Un Conseiller technique locale, spécialiste en technologie alimentaire et assurance qualité  
Il est chargé de:
    - La révision du manuel HACCP;
    - L'audit annuel du programme HACCP appliqué par l'usine;
    - L'assistance technique en matière de formation et d'acquisition d'équipement et de méthodes de contrôle;
  - o Chefs de laboratoire
  - o Responsable de stockage
  - o Chef de sécurité

Chacun des membres de l'équipe HACCP est responsable de l'exécution de ou des éléments relevant de ses compétences sous la supervision du responsable Qualité et du conseiller technique. Quotidiennement, le responsable qualité valide toutes les actions qu'elle juge nécessaire d'entreprendre pour la mise en œuvre du programme en privilégiant toujours les actions qui sauvegardent la qualité et la salubrité des produits.

Au besoin, le conseiller technique est consulté pour apporter un avis scientifique et technique concernant les divers aspects de l'application du programme HACCP.

La communication entre les différents membres de l'équipe HACCP est conçue de façon à permettre une rapidité et une complémentarité des interventions. Le ou les membres qui devront être informés du résultat d'analyses ou des contrôles sont identifiés sur les documents et consultés rapidement pour prendre les mesures qui s'imposent.

➤ Etape 3. Description du produit (Audit Produit)

Lait cru entier et écrémé provenant de la traite d'une ou plusieurs vaches non traité thermiquement au-delà de 40°C et produit par une ou plusieurs unités de productions identifiées, enregistrées et dont le cheptel est soumis à l'épidémiolo-surveillance.

L'usine produit du lait pasteurisé, lait fermenté (l'ben), et le camembert. Ces produits, ainsi que leur composition, conditionnement, emballage et durée de conservation sont décrits au tableau 10.

Tableau 10 : Description des produits fabriqués

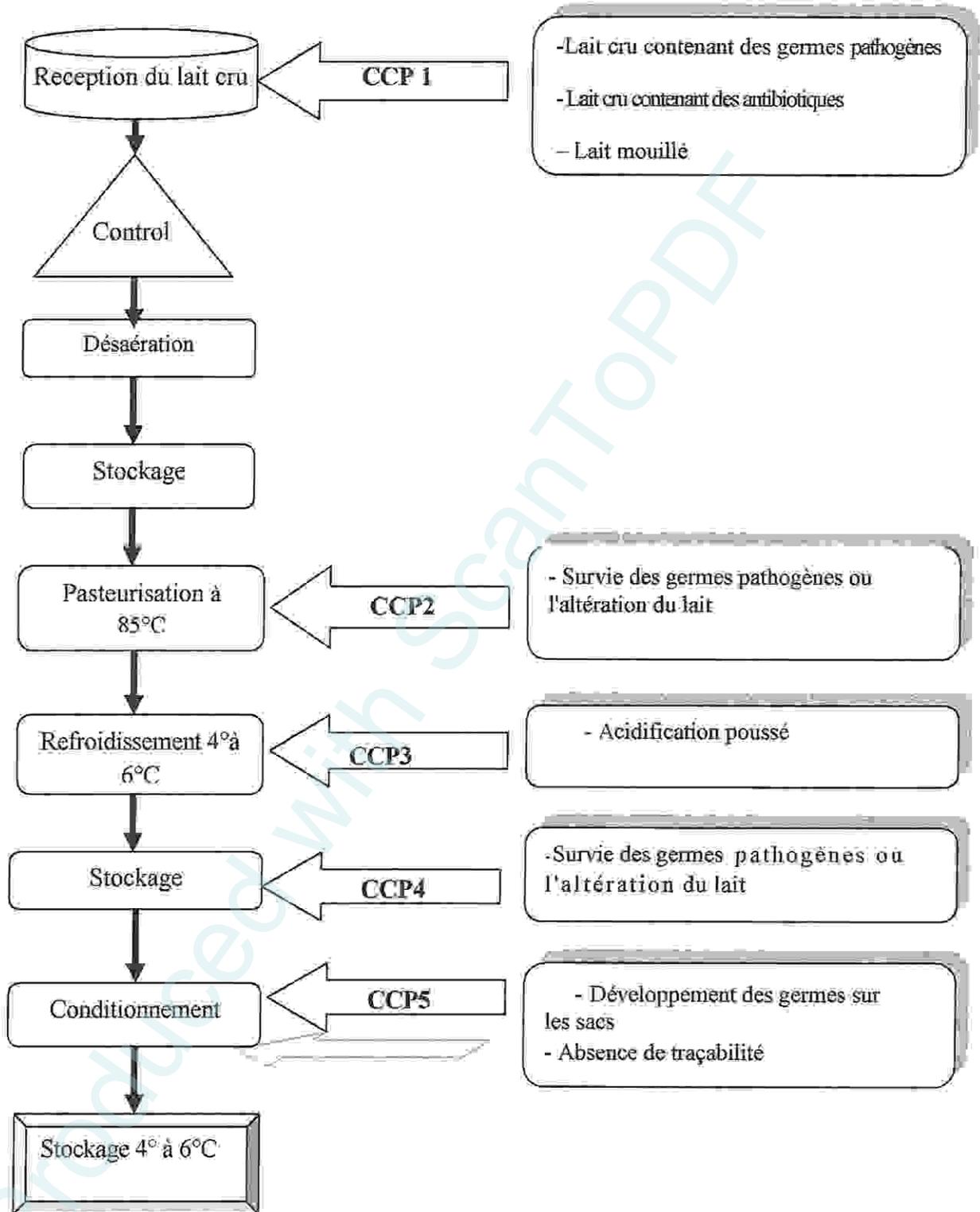
Produit(s)	Lait cru	Lait recombinaé pasteurisé	Lait fermenté « L'BEN »	fromage à pate molle « Camembert »
<b>Composition</b>	Matière grasse : 32 g/l Extrait sec dégraissé : 87g/l	Taux de matière grasse: 1,5% Densité : 1030 Extrait sec dégraissé: 87 g/l Acidité : 13° Dornic	Taux de matière grasse: 1,5% Densité : 1030 Extrait sec dégraissé: 87g/l Acidité: 13° Dornic	Matière grasse Ferment, Présure Sel, Pénicillium, Chlorure de calcium
<b>Propriétés physicochimique</b>	Acidité : 15°D à 18°D Densité : 1030	Acidité : 15°D à 18°D Densité : 1028 à 1030	Acidité : 80 °D Densité : 1028 à 1030	Acidité 90° à 120° Dornic Aw= 0,98
<b>Emballage et conditionnement</b>	Le conditionnement se fait dans des sachets de polyéthylène	Le conditionnement se fait dans des sachets de polyéthylène	Le conditionnement se fait dans des sachets de polyéthylène	Conditionnement en papier Perforée ou sulfurisé au moment de la vente
<b>Conditions de préparation et Traitements subis</b>	Reconstitution, filtration, dégazage, traitement thermique, conditionnement	Reconstitution, filtration, dégazage, traitement thermique, conditionnement	Filtration de lait cru, traitement thermique, fermentation lactique et conditionnement	Filtration de lait cru, traitement thermique, emprésurage et fermentation lactique, moulage et égouttage, salage
<b>Conditions de stockage et de distribution</b>	Stockage réfrigéré (4-6°C). Distribution dans les supérettes locale	Stockage réfrigéré (4-6°C). Distribution dans les supérettes locale	Stockage réfrigéré (4-6°C). Distribution dans les supérettes locale	Stockage réfrigéré (4-6°C). Distribution dans les supérettes locale

➤ **Etape 4. Utilisation des produits fabriqués**

Riche en calcium, en vitamines ou en protéines, le lait est un aliment aux nombreuses vertus. C'est le compagnon indispensable d'une alimentation équilibrée. Lait, fromages... Les produits dérivés du lait ont des qualités souvent similaires et conviendront à tous les goûts, à manger ou à boire à chaque repas.

➤ **Etape 5. Diagrammes de fabrication**

C'est l'indispensable étape d'audit des procédés qui intervient après l'audit du produit. Le processus est totalement décortiqué dans cette étape et chaque étape élémentaire est identifiée sous forme de diagramme. Les diagrammes de fabrication du lait cru et pasteurisé conditionné, camembert, lait fermenté « l'ben » sont présentés sur les figures 43, 44, 45, 46 suivantes :



**Figure 43 :**  
**Diagramme de fabrication du lait pasteurisé conditionné LPC avec les points critiques**

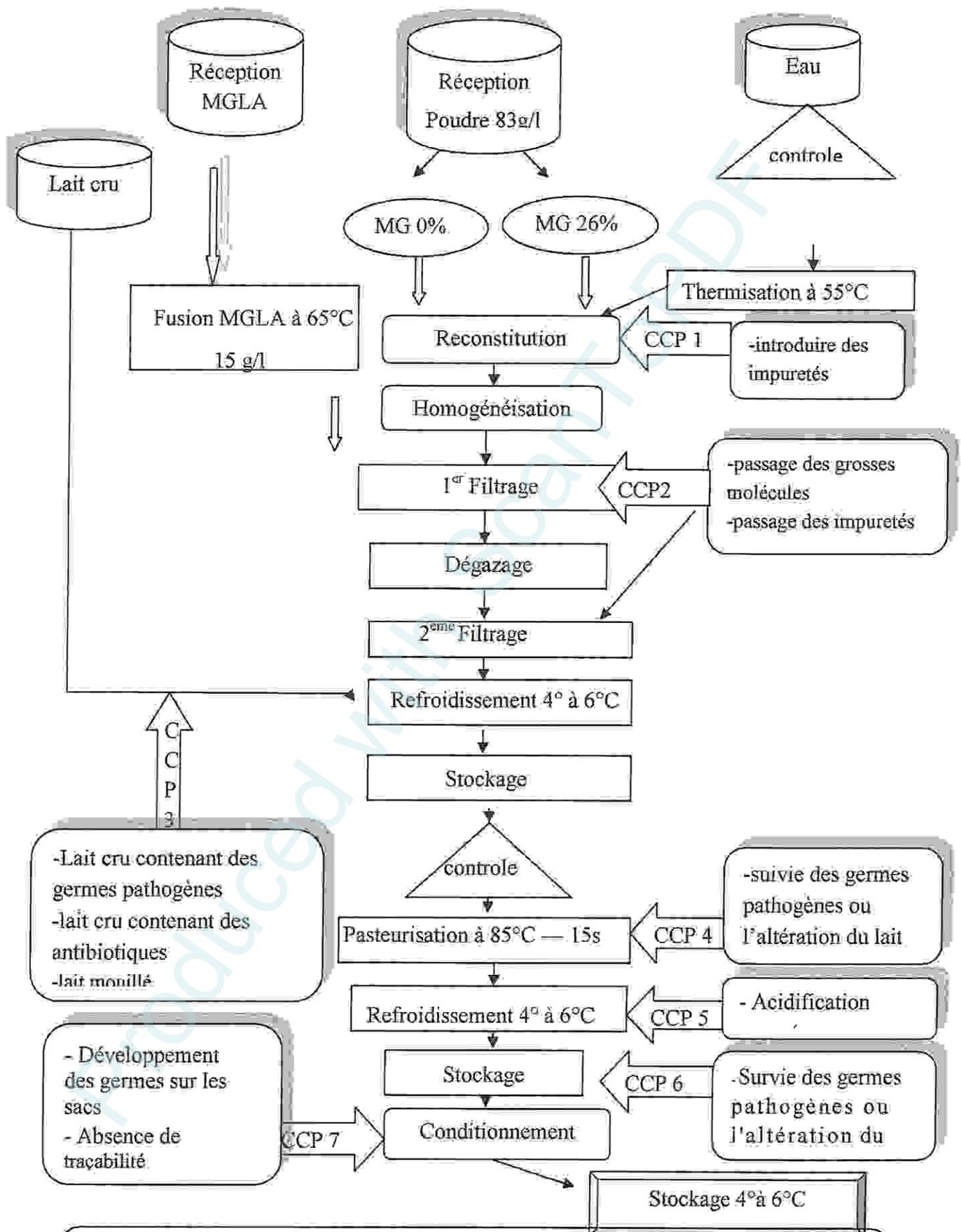


Figure 44 : Diagramme de fabrication du lait recombinaire pasteurisé LRC avec les points critiques

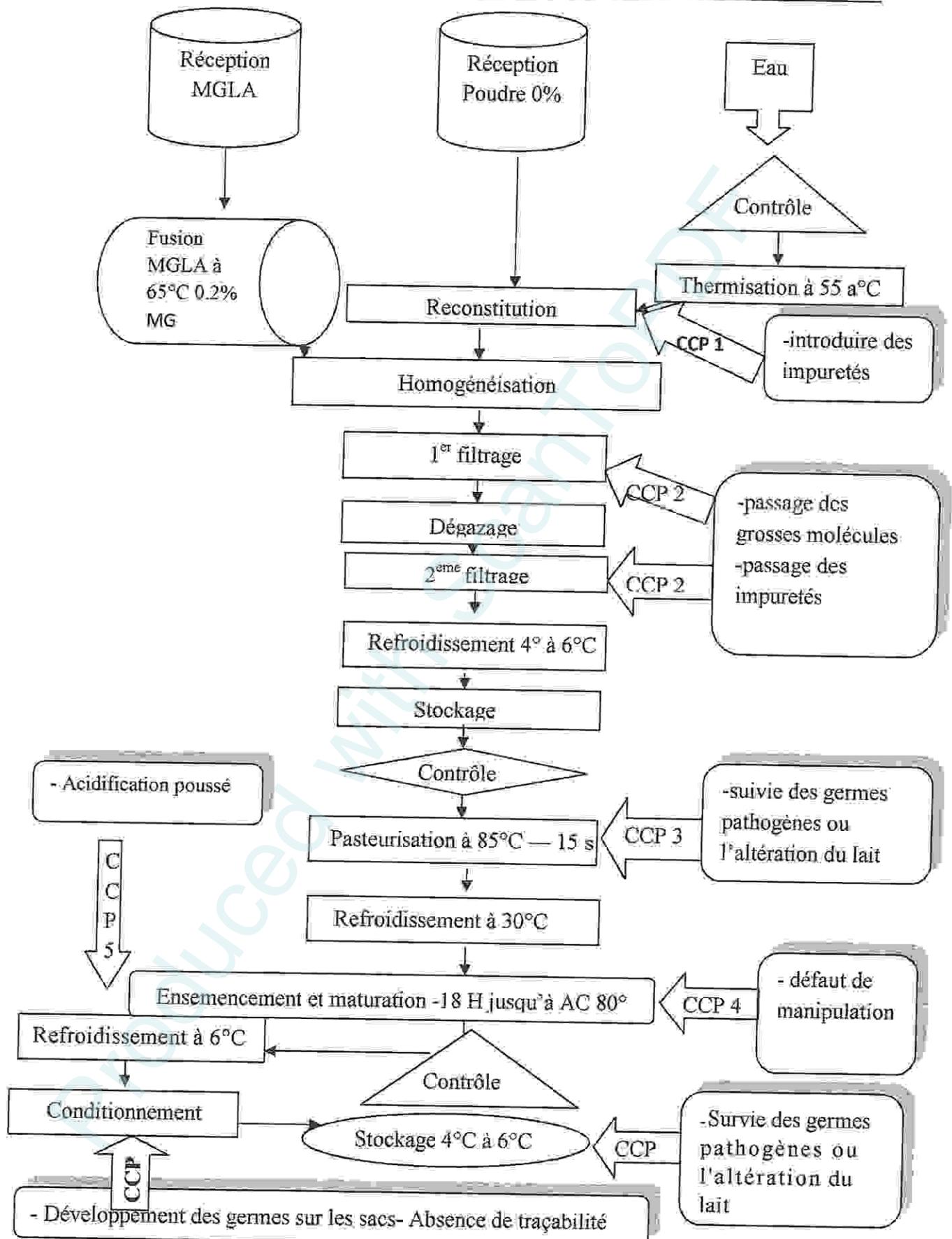


Figure 45 : Diagramme de fabrication du lait fermenté conditionné LFP de la laiterie « EDOUGH » avec les points critiques

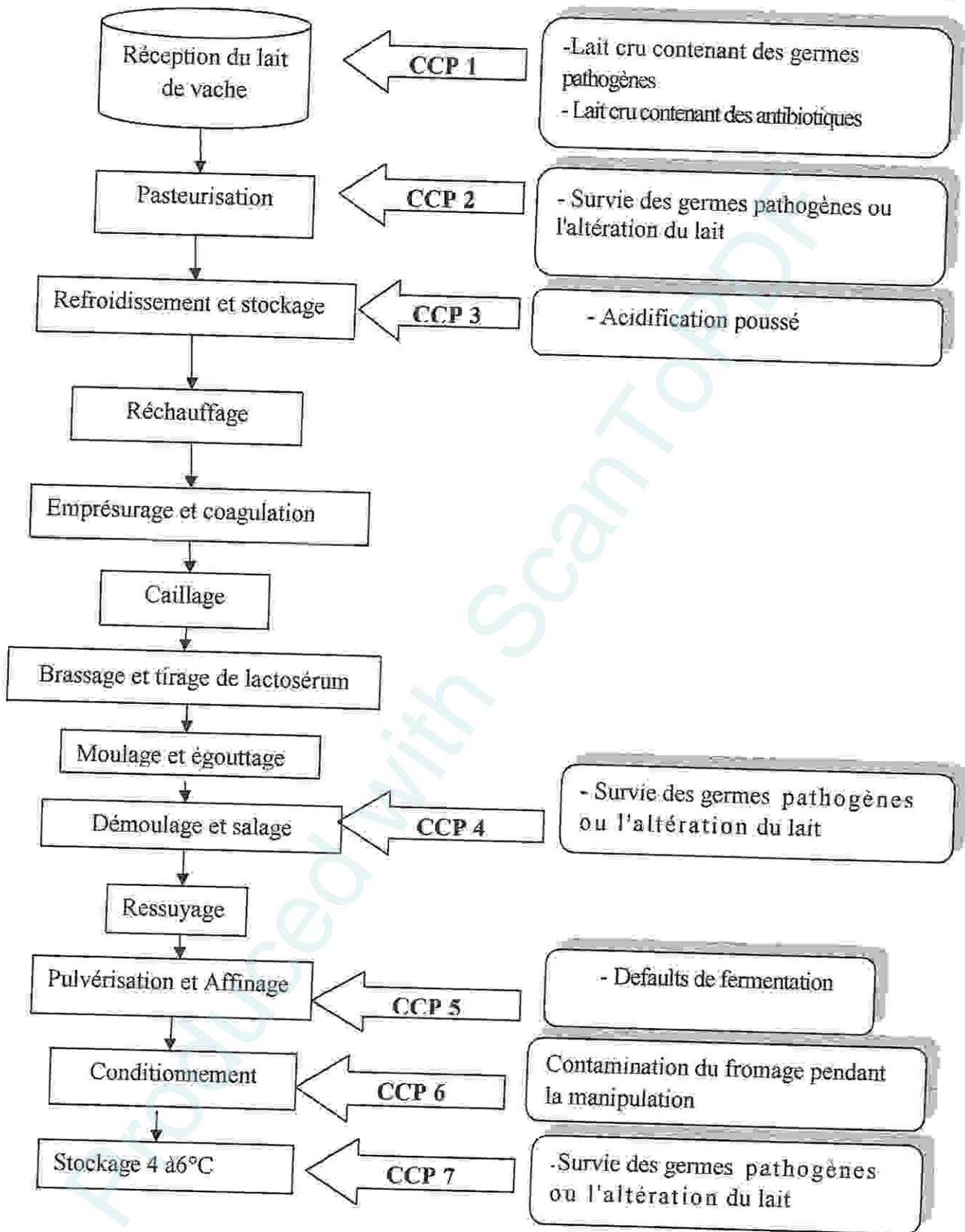


Figure 46 : Diagramme de fabrication du Camembert de la laiterie « EDOUGH » avec les points critiques

➤ **Etape 06 : Confirmation des diagrammes de fabrication**

Le responsable Qualité et les membres de l'équipe HACCP ont minutieusement vérifié sur site les diagrammes de fabrication pour les compléter avec des informations relatives aux paramètres technologiques (durée, température, ratio ferment/lait, présure/lait,...)

➤ **Etape 07 : Analyse des dangers**

A cette étape, on définit les dangers considérés comme pertinents; ceux-ci sont ensuite repris dans l'étude HACCP. On peut choisir d'inclure aussi d'autres facteurs dans l'étude HACCP comme, par ex; les dangers liés à la détérioration qualitative du produit, caractérisation des dangers spécifiques, identification des situations conduisant au risque ou l'accroissant au delà des limites ; identification de l'ensemble des causes et le risque correspondant (probabilité) voir Annexe II [8]. On s'aide, pour trouver les causes des dangers microbiologiques, "de la méthode des 5 M" ; Matière première, Matériel, Milieu et Méthode de travail, et surtout Main d'œuvre, sont sources de dangers microbiologiques pour chaque étape. Le plus important est la main d'œuvre, ni formée ni motivée, souvent "occasionnelle". [9]

A cette étape, on détermine la portée de l'étude HACCP, autrement dit : on retient, parmi une vaste liste de dangers pour le lait et les produits laitiers, les principaux dangers. Ces dangers sont alors inclus dans l'analyse du risque (étape 8). Cette analyse de dangers repose sur des données de la littérature et sur l'expérience disponible des entreprises.

Tous les dangers potentiels qui pourraient menacer la santé du consommateur ou la qualité marchande des produits finis, suite à une mauvaise qualité du lait cru, ou à une défaillance pendant la fabrication ou au cours du stockage .

Les mesures de maîtrise et préventives appropriées ont été identifiées suite à l'identification de la cause de chaque danger. Celle-ci varie selon le niveau d'apparition du danger sur le diagramme de fabrication. Elle peut être une contamination, la survie de germes pathogènes ou d'altération, la production ou la persistance de toxines ou d'autres produits indésirables du métabolisme microbien. Le tableau 11 présente l'analyse complète des dangers.

Pour la sécurité alimentaire, nous distinguons 3 types de dangers, à savoir :

- Dangers (micro)biologiques
- Dangers chimiques
- Dangers physiques

**Tableau 11. Analyse des dangers associés à la production et à la distribution du Lait et dérivés par l'usine.**

Danger	Sévérité	Risque	Mesure(s) préventive(s)/ de maîtrise
1- Produit fini contenant des germes pathogènes ( <i>Brucella</i> , <i>Bacille de Koch</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Shigella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> ) à cause de lait cru contaminé par ces germes.	++++	++	-Sensibilisation des fournisseurs aux exigences de l'usine en matière d'hygiène de la production laitière et construction progressive d'une liste de fournisseurs agréés -Pasteurisation adéquate de lait (amener le lait à une température > 72°C pendant 15 sec au moins)
2- Produit fini de mauvaise qualité à cause de lait mouillé	+#	+	- Sensibilisation des fournisseurs aux exigences de l'usine en matière d'hygiène de la production laitière et construction progressive d'une liste de fournisseurs agréés
3- Produit fini de mauvaise qualité à cause de lait cru altéré	+#	++	- Sensibilisation des fournisseurs aux exigences de l'usine en matière d'hygiène de la production laitière et construction progressive d'une liste de fournisseurs agréés
4- Défaut de fermentation ou de caillage à cause de lait cru contenant des inhibiteurs de fermentation (antibiotiques,...)	+++*	++	- Sensibilisation des fournisseurs aux exigences de l'usine en matière d'hygiène de la production laitière et construction progressive d'une liste de fournisseurs agréés
5- Manque de maîtrise de la fermentation et du caillage	+#	+	Respecter les conditions de caillage et de fermentation
6- Présence de germes pathogènes suite au non respect des BPH	++++	+	Respect des règles de BPH

+: Très faible, ++: faible, +++: moyen (ne), ++++: élevé (e), +++++: très élevé (e).

\*: La sévérité dans ce cas doit être considérée de par son impact économique à cause de saisie ou du rejet du produit.

Tableau 12 : Dangers biologique pertinents

RISQUE	SOURCE	BONNES PRATIQUES
<b>BIOLOGIQUE</b>		
Bactéries sur les surfaces en contact avec le lait (y compris le réservoir à lait)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accumulation de matières grasses, de protéines ou de minéraux dans l'équipement de traite ou dans le réservoir à lait</li> <li>• Équipement mal nettoyé (unités de traite, lactoduc, chambre de réception, réservoir à lait)</li> <li>• Mauvais fonctionnement de l'équipement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspecter régulièrement toutes les surfaces entrant en contact avec le lait.</li> <li>* Analyser chaque année la source d'eau utilisée pour vérifier si l'eau répond aux normes microbiologiques provinciales.</li> <li>* Établir une procédure normalisée (PN) pour le nettoyage effectué après la traite.</li> <li>* Utiliser des produits de nettoyage approuvés en vertu de la fiche de nettoyage affichée dans la laiterie.</li> <li>* Disposer de plans écrits indiquant comment intervenir si: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les surfaces en contact avec le lait sont souillées.</li> <li>• L'eau de pré-rinçage ou de lavage n'atteint pas une température suffisante.</li> </ul> </li> <li>* Vérifier et consigner la température de l'eau de pré-rinçage (chaque semaine) ou de lavage (chaque mois).</li> <li>* Faire inspecter le système de lavage chaque année.</li> <li>* Maintenir la propreté de la laiterie et des surfaces extérieures de l'équipement de traite.</li> <li>* Vérifier régulièrement la concentration de détergent.</li> <li>* Vérifier les coups de liquide pendant la vérification de l'équipement.</li> </ul>

<p>Bactéries dans le lait - microbes sur les surfaces en contact avec le lait</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Approvisionnement en eau contaminé par des bactéries pathogènes nuisant à l'assainissement de l'équipement de traite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Analyser chaque année la source d'eau utilisée pour vérifier si l'eau répond aux normes microbiologiques provinciales.</li> <li>* S'assurer que l'eau répond aux normes bactériologiques provinciales.</li> <li>* Disposer d'un plan écrit indiquant comment intervenir en cas de contamination de l'eau.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Boyaux du camion citerne souillés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Garder l'aire de chargement du lait exempt de contamination par le fumier.</li> <li>* Munir le port d'accès du boyau d'une porte bien ajustée ou d'un couvercle à fermeture automatique.</li> <li>* Maintenir un tablier de béton ou de pierre concassée à l'extérieur de la laiterie, sous le port d'accès du boyau, de dimensions suffisantes pour faire en sorte que le boyau de pompage ne touche pas au sol et reste propre</li> </ul>

Tableau 13 : Dangers chimiques pertinents

RISQUE	SOURCE	BONNES PRATIQUES
<b>CHIMIQUES</b>		
Contamination du lait par des résidus chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solutions de nettoyage</li> <li>• Pesticides (par ex., insecticides et rodenticides)</li> <li>• Sur-utilisation de produits de nettoyage</li> <li>• Drainage incomplète de l'équipement de traite (lactoducs, chambre de réception et réservoir à lait)</li> <li>• Entreposage inadéquat de produits chimiques</li> <li>• Interrupteur de sécurité défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Utiliser des produits approuvés selon la fiche de nettoyage de la laiterie.</li> <li>* Installer un interrupteur de sécurité ou un système à sécurité intégrée ou vérifier le fonctionnement de l'interrupteur existant.</li> <li>* Faire inspecter le système de lavage chaque année.</li> <li>* Entreposer les produits chimiques de façon à ne pas contaminer le lait ou la viande.</li> <li>* Ranger ces produits dans des contenants clairement identifiés et étiquetés.</li> <li>* Utiliser la laiterie exclusivement pour le refroidissement et le stockage du lait ainsi que pour le nettoyage, la stérilisation et le rangement du matériel et de l'équipement utilisé pour la production et la manutention du lait.</li> <li>* Disposer d'un plan écrit indiquant comment intervenir si l'eau de pré-rinçage ou de lavage contamine le lait.</li> <li>* Avant la traite, inspecter l'équipement pour s'assurer que toute l'eau a été drainée.</li> <li>* Vérifier le lactoduc afin de déceler toute contre-pente et corriger au besoin.</li> <li>* Disposer d'un plan écrit indiquant comment intervenir sur le lait est</li> </ul>

<p>Mercure</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manomètre à mercure</li> </ul>	<p>contaminé.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Remplacer par un manomètre adéquat.</li> </ul>
<p>Pesticides dans l'eau</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déversement ou fuite</li> <li>• Refoulement du pulvérisateur dans le puits ou les conduites d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* N'utiliser que des produits homologués et entreposer selon les recommandations figurant sur l'étiquette.</li> <li>* Munir les tuyaux de dispositifs antirefoulement.</li> <li>* Disposer d'un plan écrit sur la façon d'intervenir en cas de contamination de l'eau par les pesticides.</li> <li>* Entreposer et utiliser les pesticides en lieu sûr, dans les contenants d'origine, de façon à ne pas contaminer l'eau.</li> <li>* Tester l'eau et vérifier la source de contamination.</li> </ul>
<p>Substances organiques volatiles dans l'eau</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuites de carburant</li> <li>• Atelier et remise à machinerie</li> <li>• Site d'enfouissement industriel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Disposer d'un plan de dépannage écrit sur la façon d'intervenir en cas de contamination des sources d'eau.</li> <li>* Tester l'eau et vérifier la source de contamination présumée.</li> <li>* Endiguer et nettoyer le déversement.</li> <li>* Améliorer les installations d'entreposage.</li> <li>* Inspecter et réparer la gaine du puits.</li> <li>* Forer un nouveau puits.</li> </ul>

Tableau 14 : Dangers physique pertinents

RISQUE	SOURCE	BONNES PRATIQUES
<b>PHYSIQUE</b>		
Contamination du lait par des corps étrangers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verre brisé</li> <li>• Huile et saleté provenant de compresseurs, de pompes à vide, etc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Couvrir les luminaires situés à proximité du trou d'accès du réservoir à lait ou s'assurer que les ampoules sont recouvertes d'un enduit protecteur.</li> <li>* Utiliser et entretenir l'équipement de façon à réduire l'accumulation d'huile et de saletés et, dans la mesure du possible, installer dans une autre pièce</li> </ul>

➤ **Etape08 : Identification des points critiques (CCP)**

Une fois les dangers analysés, leurs niveaux d'apparition pendant la fabrication et leur cause identifiés, il a été procédé à l'évaluation de chaque étape des diagrammes de fabrication pour savoir si c'est un point critique ou non, et ce pour chaque danger. Pour l'identification des points critiques, l'équipe HACCP a utilisé l'arbre de décision du *Codex Alimentarius*. [10] (Voir sur diagramme de fabrication des produits Etape 5)

➤ **Etape 09 : Etablissement des Cibles et limites critiques**

A chaque étape considérée critique, des limites critiques, qui permettent de voir si la mesure de maîtrise du danger considéré a été appliquée convenablement ou non, ont été définies. A cet effet, il a été fait appel aux informations scientifiques et techniques déjà publiées, à l'expérience de chacun des membres de l'équipe HACCP dans le domaine, et à l'expertise du conseiller technique. Autant que possible, les limites critiques ont été choisies de façon que leur dépassement indique le glissement vers une zone dangereuse, mais bien avant l'apparition du danger (voir tableau 15 et 16).

➤ **Etape 10 : Établir la Surveillance des CCP**

Pour vérifier que les limites critiques ne sont pas dépassées, les mesures et les observations à noter à chaque point critique ont été définies. Les méthodes d'analyse à utiliser sont les méthodes reconnues pour le contrôle de routine à l'échelle internationale.

➤ **Etape 11 : Etablissement d'un plan d'action corrective**

Les mesures correctives, qu'il faut mettre en place lorsque la surveillance révèle la tendance vers, ou le dépassement d'une limite critique donnée, ont été identifiées.

Toutes les mesures correctives sont compilées au tableau 15, 16.

➤ **Etape 12 : Établir la Documentation**

La documentation comporte trois volets : plan, procédures et enregistrements.

- 1- le plan Haccp = l'étude elle même et sa vérification (étapes 1 à 14).
- 2- les procédures = les instructions correspondant aux compositions des produits, aux opérations du diagramme, aux systèmes de surveillance des CCP et aux mesures préventives (cibles) et correctives.
- 3- les enregistrements des valeurs surveillées, des contrôles de fabrication...

Ces enregistrements s'accumulent au fur et à mesure, et l'on doit prévoir leur archivage (preuve de l'application du plan Haccp, c'est la documentation démonstrative). Cette documentation est lourde à mettre en place, mais permet ensuite de gagner du temps (par exemple pour former un nouvel employé, ou pour répondre à une demande d'un client, ou permettre l'audit d'un vétérinaire inspecteur).

➤ **Etape 13 : Vérifier le système**

Une fois que le plan HACCP a été rédigé et que les instructions reposant sur ce dernier ont été élaborées et suivies, le travail n'est pas terminé. Il importe en effet de garder le système up-to-date. Pour cette raison, il est nécessaire de procéder à une vérification.

La vérification du système HACCP a trois objectifs à savoir

- tester le système HACCP
- entretenir le système HACCP
- améliorer le système HACCP

Une vérification de certaines parties du plan HACCP s'avère toujours nécessaire si des modifications interviennent au niveau de la gamme de produits, des conditions du processus, de la législation ou des opinions scientifiques, etc. A ce moment, le but est d'examiner quels sont les éléments de l'analyse HACCP à adapter.

En même temps, l'ensemble du plan HACCP doit faire l'objet d'une vérification annuelle. Il y a lieu à ce moment de revoir toutes les étapes du plan HACCP. Il en résulte un rapport de vérification qui donnera lieu à l'adaptation du manuel HACCP.

La vérification du plan HACCP peut intervenir de diverses manières, par exemple

- **Vérification des CCP** : n'y a-t-il pas lieu de mettre à jour les formulaires de maîtrise? les enregistrements ont-ils été effectués correctement?, etc.
- **Vérification via audits (interne, fournisseur, externe)**: des audits internes sont effectués.
- **Vérification du manuel**: toutes les procédures, instructions, formulaires d'enregistrement etc, sont examinées d'un œil critique.

➤ **Vérification via traitement des plaintes:** le traitement des plaintes est absolument nécessaire.

➤ **Vérification via échantillonnage et analyses**

Pour s'assurer de la validité du plan HACCP/système d'autocontrôle, les entreprises laitières doivent établir un plan d'échantillonnage et d'analyse.

➤ **Étape 14 : Prévoir d'actualiser le système**

Le système HACCP ne peut être établi une fois pour toutes. Il doit évoluer en fonction des changements de matières premières, de formulation (recette), de marché, d'habitudes ou d'exigences des consommateurs, de dangers nouveaux, d'informations scientifiques, ou d'inefficacité (voir étape 13).

On doit dès le départ prévoir pourquoi, quand et comment sera revu le système.

Tableau N°11: Points critiques sanitaires de fabrication

Points critiques de maîtrise	Danger (s)	Mesure(s) de maîtrise	Limite(s) critique(s)	Méthode de Contrôle			Mesure(s) corrective(s)
				quand	comment	Qui	
Locaux et équipements de transformation	Contamination des produits pendant la fabrication	Maintenance des locaux et De l'équipement pour être conforme avec les exigences du Codex d'hygiène	- Locaux et équipement conforme	- En début de campagne et autant que nécessaire	- Inspection détaillée des installations	responsable Qualité	- Effectuer les réparations nécessaires avant de commencer la production
Personnel	Contamination des produits pendant la manipulation	Visite médicale à La laiterie	Employé apte à manipuler les aliments	Au moins une fois par an	Visite médicale au lieu de travail	Médecin agréée par la société	Ne pas embaucher toute personne inapte à manipuler aliments
		Formation/sensibilisation aux règles d'hygiène. Session de 1 à 3 heures, si possible projection vidéo et test microbiologiques	- Employés sensibles et comprenant les règles d'hygiène	La laiterie et chaque 3 mois	Evaluation de la formation	Responsable Qualité/hygiène ou DTA	-Re-sensibiliser et ne pas autoriser toute personne incompétente à manipuler les produits
		Application des règles d'hygiène	Application satisfaisante	Chaque jour	Vérification visuelle de l'hygiène corporelle et vestimentaire	responsable hygiène/HACCP	Rappeler Règles d'hygiène, avertissement Sinon ne pas autoriser à manipuler produits

Nettoyage et désinfection des locaux et des équipements	Nettoyage et désinfection appropriés	- Chaque Début et fin de production	- Visuelle - Analyse microbiologique	responsable hygiène - DTA	- refaire nettoyage et désinfection - Revoir programme de N + D
Eau	Nettoyage et désinfection appropriés	- Chaque 1 à 3 mois - Chaque traitement	analyse de l'eau - Lovibond ou papier à chlore	DTA responsable hygiène	- Signaler problème à la municipalité et Traiter eau - Refaire traitement
Survie de germes sur l'équipement et les locaux	Application du programme de nettoyage et désinfection (N+D)	- Eau potable - Chlore résiduel 1 à 2 ppm			
Contamination des équipements et locaux	- Utilisation d'eau potable du réseau municipal - traitement de toute eau non potable par chloration				

Tableau N°12: Points critiques du procédé de fabrication

Points critiques de maîtrise	Danger (s)	Mesure(s) de maîtrise	Limite(s) critique(s)	quand	comment	Qui	Mesure corrective
Réception du lait Cru à La laiterie	Lait cru contenant des germes pathogènes	Liste de fournisseurs agréés (LFA) après leur sensibilisation aux exigences de La laiterie vérification de leurs antécédents	Présence sur la LFA et qualité organoleptique acceptable	Chaque livraison	Vérification (A3-7) organoleptique et visuelle	Responsable atelier Chef du laboratoire	Refuser tout lait suspect provenant de fournisseurs non agréés
	Lait cru altérer suite à un développement bactérien après la traite.	- Suivi mensuel de la qualité du lait par le DTA Vérification par analyses rapides en cas de doute	- Qualité Acceptable Acidité entre (15 à 18°Dornic) Densité 1,028 à 1,032,	1 fois/mois/ fournisseur	Analyse complète	DTA	- Contrôle systématique à chaque réception (voir ci-après) Refuser tout lait de qualité hygiénique inacceptable
		Liste de fournisseurs agréés (LFA) après leur sensibilisation aux exigences de La	Présence sur la LFA et qualité organoleptique acceptable	Chaque livraison	Vérification visuelle et organoleptique	Responsable réception	Refuser tout lait suspect provenant de fournisseurs non agréés, contrôle



	en cas de doute	fermentation acceptable	doute	fermentation	réception lait	de qualité inacceptable
Reconstitution (LRP)	Introduire des impuretés	Formation/sensibilisation aux principes d'hygiène alimentaires	Employés sensibles et comprenant les principes d'hygiène alimentaires	A la laiterie et chaque 3 mois	Evaluation de la formation des produits et sécurité alimentaire	-Re-sensibiliser et ne pas autoriser toute personne incompétente à manipuler les produits
Filtration du lait	Passage des grosses molécules Passage des impuretés	Vérification de l'état du filtre	Bonne filtration	Chaque nettoyage	Vérification visuelle	-Re-filtré le lait avant l'étape suivante
Traitement thermique (pasteurisation)	Survie des germes pathogènes ou d'altération ou défaut de fermentation	- Etalonnage du Thermomètre - Temps et températures appropriés	- Thermomètre précis - Température > 85°C, durée = 15 secondes	-étalonnage chaque 3 mois - chaque traitement thermique	- Responsable Qualité - Responsable traitement thermique	- Changer de thermomètre - Refaire le traitement thermique
Fermentation	Défauts de fermentation	Utilisation de ferments actifs, à températures et durées contrôlées - Suivi mensuel de la fermentation par le DTA	- 30-31°C pendant 12-16 h ou 42 à 45°C pendant 3 à 4h. - Acidité = 80 à 90°D - Fermentation acceptable	- Chaque fermentation n - Chaque fermentation n - chaque mois	responsable fermentation - responsable Qualité - DTA	- prolonger fermentation ou écartier produit - Prolonger fermentation ou écartier produit - Corriger la fermentation

Refroidissement	Acidification poussée	- Réfrigération - Contrôle mensuel du produit fini	T < 6°C - Qualité acceptable	Chaque jour - chaque mois	- Relever La température du réfrigérateur	Responsable Qualité - DTA	- Mesurer acidité et ne pas distribuer si défaut de fermentation - Trouver la cause et y remédier
stockage	-suivre des germes pathogènes ou l'altération du lait	-Réfrigération -la durée=24h -la durée de consommation =30 jours (camembert)	T < 6°C	Chaque jour	Relever la température du tank de stockage	Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire	Mesurer la température et l'acidité, ne pas distribuer le lait
	Développement des germes sur les sacs (LPC, LRP, LFP) -développement des germes sur les boites (camembert)	La stérilisation	L' allumage des lampes UV	Chaque mois	Projection directe sur les sacs et les boites	Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire	Effectuer les réparations nécessaires avant de commencer la production
conditionnement	Absence de traçabilité (LPC, LRP, LFP)	Mettre une étiquette bien détaillée -code barre	Il faut que le sac du lait soit traçable	A l'arrivée de chaque emballage	Vérification visuelle	Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire	Refuser chaque produit non traçable

# Conclusion

Produced with ScantopDF

## CONCLUSION

Suite à un état des lieux dans le secteur de production laitières et aux dangers retrouvés au niveau de la chaîne de production concernant la contamination microbiologique surtout due à la présence des germes pathogènes dans quelque produit laitier, nous sommes arrivés à la certitude que l'application du « HACCP » est doublement important sur la réalisation d'un produit sain et de qualité. Pour cela nous avons procédé à une analyse approfondie des risques susceptibles d'affecter le processus de fabrication.

Afin de comprendre et de résoudre ces problèmes de déviation des résultats microbiologiques retrouvés au niveau de la chaîne de production, il a été décidé de mettre en place un plan HACCP qui permet de travailler de façon préventive dans l'objectif d'éviter l'apparition des dangers et tendre ainsi vers une prestation de qualité.

Cet outil nous a permis, dans un premier temps de recenser de façon méthodique les dangers microbiologiques pouvant altérer la qualité du produit fini et d'établir les mesures pour les prévenir. Ensuite il va conduire l'unité de production à renforcer la surveillance au niveau des points critiques pour mieux les maîtriser.

L'application de cette méthode est une démarche volontaire, dont l'ambition est « une amélioration continue de qualité ». En effet les 7 principes du HACCP reprennent point par point les étapes d'un cycle d'amélioration continue de la qualité :

Principe 1 de HACCP : analyse des dangers	}	<b>Prévoir</b>
Principe 2 de HACCP : mesures préventives		
Principe 3 de HACCP : identification des CCP	}	<b>Réaliser /Evaluer</b>
Principe 4 de HACCP : mise en place d'un système de surveillance		
Principe 5 de HACCP : mise en place des actions correctives	}	<b>Améliorer</b>
Principe 6 de HACCP : vérification du système		
Principe 7 de HACCP : établissement du système documentaire		

L'application de cette méthode est une démarche longue, mobilisante, demande beaucoup de moyens humains et matériel et nécessite une grande motivation du personnel et le grand

## Conclusion

---

bénéfice apporté par la mise en place d'une telle démarche est le développement d'une grande collaboration pluridisciplinaire et dynamique entre les différents services.

Notre travail, nous a permis de conclure qu'avant de commercialiser le produit laitier il doit s'assurer qu'il est conforme aux normes pour éviter toute détérioration des caractères organoleptiques du produit après la vente, qui est due à la mauvaise qualité hygiénique par le manque de respect des conditions d'hygiène, principalement au niveau de la ferme, au cours du transport puis au niveau du lieu de traitement et conditionnement.

Ce suivi est couronné de suggestions et recommandations visant l'amélioration de la qualité du lait et sa filière en général.

Nous espérons que cette modeste participation puisse servir de référence pour une meilleure qualité du produit lait soit en ce qui concerne ses étapes de production (de la ferme à l'usine) soit le contrôle de la qualité du lait au niveau de laboratoire, ainsi que le mode de travail au niveau commercial et les différentes mesures qui devraient prendre pour la protection du consommateur et la promotion qualité.

# Recommendations

Produced with Scantopdf

## RECOMMANDATIONS

- Diffuser une très large information auprès des agriculteurs (campagne de sensibilisation) sur les questions d'hygiène au niveau de la ferme. Pour que la production du lait à ce stade se fasse dans les meilleures conditions en vue de l'obtention d'un lait de qualité micro biologique satisfaisante.
- Gérer tous les produits chimiques utilisés à la ferme, qu'ils soient destinés spécifiquement ou non aux animaux laitiers, de façon à éviter l'introduction accidentelle de ces produits dans les aliments destinés aux animaux et, par voie de conséquence, dans le lait. Les vaporisateurs contre les mouches et autres pesticides utilisés dans la laiterie ou la salle de traite doivent être homologués pour l'emploi dans ces lieux.
- Une collecte correcte du lait à l'unité de production qui demande un contrôle, une prise en charge et un échantillonnage du lait cru dans des conditions techniques et hygiéniques optimales.
- Une réception du lait cru à l'établissement laitier dans des conditions techniques et hygiéniques optimales.
- Un soutien plus appuyé à la production laitière locale dans la perspective d'atteindre les objectifs d'autosuffisances en créant des pépinières de génisses.
- Distribuer et commercialiser le lait dans de bonnes conditions hygiéniques et à des températures adéquates comme le stipule la réglementation en vigueur 4° à 6° C
- Interdiction de la vente du lait cru tant qu'il n'a pas fait l'objet d'un traitement thermique vu sa qualité microbienne non satisfaisante dans la plupart des cas. A ce titre, il faut mettre en garde le consommateur sur les conséquences de l'absorption du lait à l'état cru (risque de tuberculose, Brucellose).

Les bonnes pratiques de gestion suivantes devraient être observées dans la laiterie :

- Elle doit servir exclusivement au refroidissement et à l'entreposage du lait ainsi qu'au nettoyage, à la désinfection et à l'entreposage des produits et de l'équipement utilisés pour la

production et la manutention du lait. Si d'autres éléments sont entreposés dans la laiterie, ils ne doivent comporter aucun risque pour la salubrité des aliments.

- Entreposer les produits chimiques approuvés utilisés dans la laiterie de façon à ne pas contaminer le lait. S'assurer également que les contenants sont en bon état et bien étiquetés (et compatibles avec la fiche de lavage et de désinfection). S'assurer que la laiterie et les surfaces extérieures de l'équipement de traite et du réservoir soient propres (par ex., le joint d'étanchéité du trou d'accès du réservoir à lait doit être propre et la laiterie doit être exempte de tout encombrement inutile).
- Respecter le barème de pasteurisation (temps-température), les règles de nettoyage et de désinfection (C.I.P.).
- Éviter les contacts directs entre le lait et le personnel en équipant ce dernier de moyens permettant de rendre la contamination ( blouses , gants coiffes ).
- Donner des instructions au personnel sur l'hygiène et l'informer par le biais d'affiches murales.
- Stocker toutes les matières premières (poudre de lait, matière grasse du lait anhydre) dans des meilleures conditions d'hygiène et d'entreposage afin d'obtenir un produit sain.
- Stocker le produit fini (lait pasteurisé conditionné) à la température désirée (4° à 6°C) pour empêcher la croissance des microorganismes.
- Mettre en place un système qualité H.A.C.C.P. (Hasard Analysis Critical Control Point ) pour la maîtrise des points critiques et l'assurance de la qualité .
- Que les sanctions pénales prises à l'encontre des commerçants peu scrupuleux soient plus sévères afin de les décourager et d'éviter qu'ils récidivent.

## RESUME

Le lait est un aliment biologique d'une richesse exceptionnelle. Il est à la fois produit d'élevage, produit de transformation et de consommation offert sous des aspects extrêmement diversifiés. Cependant vu sa composition et sa fragilité le lait et ses dérivés peuvent causer des maladies pouvant être très grave par le biais de contamination bactérienne. Pour palier à ce risque, un suivi de la qualité sur la production du lait et ses dérivés s'avère nécessaire voire vitale afin d'évité ces dangers.

Tant l'importance de ce sujet "Suivie de la qualité du lait" nous avons jugé utile de scinder notre travail en deux parties afin de mieux cerner notre champ d'étude. Dans notre première partie, nous avons développé tout ce qui est "lait et l'hygiène dans la filière lait" tout en insistant sur le respect des règles d'hygiène. Dans la seconde partie pratique a été accompagné par un support de travail d'analyse microbiologique et physico-chimique afin de déterminé les différentes sources de contamination avec un plan HACCP proposé.

La mise en œuvre, pas à pas de la méthode HACCP doit assurer la construction d'un système cohérent d'assurance de la qualité du lait et de ces dérivés, pour cela bien entendu pour son application, il exige des moyens appropriés en matériels technologique et produit disponibles fonctionnels, avec un personnel qualifié pour ce genre d'opération.

**Mots clés** : lait, hygiène alimentaire, contamination, qualité, HACCP

## المخلص

الحليب منتج غذائي ذو ثراء استثنائي فهو في نفس الوقت منتج من تربية المواشي منتج تحويل و استهلاك يقم في عدة اشكال متنوعة وبالرغم من تركيبته و هشاشته فالحليب و مشتقاته يمكن أن تعرض لعدة امراض خطيرة جدا من خلال التلوث الجرثومي. و لتجنب هذا الخطر مراقبة جودة تصنيع الحليب و مشتقاته تكون ضرورية بل حيوية لتفادي هذه الأخطار.

و نظرا لأهمية هذا الموضوع مراقبة جودة الحليب وجدنا انه من الضروري تقسيم هذا العمل إلى مرحلتين من اجل فهم أفضل لمجال الدراسة.

في المرحلة الأولى طورنا كل ما هو حليب و نظافة صنف الحليب مع التأكيد على احترام قواعد النظافة في المرحلة الثانية دعم العمل بتحليل ميكروبيولوجي و فيزيائي كيميائي لتحديد مختلف مصادر التلوث مع خطة نظام تحليل المخاطر المقترحة.

الخطوة تنفيذ نظام تحليل المخاطر و يجب ضمان بناء نظام ممتاسك لضمان جودة الحليب و مشتقاته ، لهذا البرنامج الدراسي من اجل تنفيذه ، و يتطلب موارد المعدات التكنولوجية المناسبة الوظيفية المتاحة و المنتجات ، مع موظفين مؤهلين لمثل هذه العمليات.

كلمات المفتاح: الحليب و نظافة الأغذية ، و تلوث ، و الجودة ، نظام تحليل المخاطر

## Abstract

The organic milk is a food of exceptional richness. It is both a product of livestock product processing and consumption provided by aspects extremely diverse. However having regard to its composition and its fragile milk and its derivatives can cause very serious disease that can be through bacterial contamination. To overcome this risk, a quality monitoring on the production of milk and its derivatives is necessary, even vital to avoid these dangers.

Both the importance of this issue"Followed milk quality, we found it useful to divide our work into two parts to better understand our field of study. In our first part, we have developed everything"milk and hygiene in the dairy industry"while insisting on compliance with hygiene rules. In the second part of practice was accompanied by a work support microbiological and physico-chemical to determine the different sources of contamination with a HACCP plan proposed.

The implementation step of HACCP must ensure the construction of a coherent system of quality assurance of milk and its derivatives, for that course for its implementation, it requires resources appropriate technological equipment product available and functional, with qualified personnel for such operations.

**Key words:** milk, food hygiene, contamination, quality, HACCP

Produced with Scantopdf

# Références Bibliographique

Produced by Scantopdf  
www.scantopdf.eu

## Bibliographie

- Adrian J et Lepen B, 1987.** Le lactose Dans : le lait matière première de l'industrie laitière. (C.E.P.I.L.) I.N.R.A. Paris, 200p
- Aissaoui-zitouni O. et al ; 1997.** Production du lait cru-cas de la laiterie NUMIDIA ORELAIT de Constantine "Mémoire d'ingénieur d'état. Institut I.N.A.T.A.A Université de Constantine.
- Alais C, 1975.** Science du lait- Principes des techniques laitières. Edition S.E.P, Paris, 300p
- Arrêtés interministériels du 18 Aout 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation.**
- Arrêté interministériel du 24 Janvier 1998 relatif aux critères microbiologiques de Certaines denrées alimentaires.**
- Bensiam N., 2001 .**Agroligne N° 14 Avril- Mai 2001 52 pages.
- Bouchibi A.M. et Boulame M., 1997.** Contribution a l'étude micro biologique du lait cru des trois fermes de la région de Constantine. Mémoire d'ingénieur d'état en I.A.A. Institut I.N.A.T.A.A., Université de Constantine.
- Bougeois C.M. et Leveau J.Y., 1980.** Technique d'analyse et de contrôle dans les I.A.A. Tome (3). Edition technique et documentation LAVOISIER. APRIA 335 pages.
- Bourgeois et al. , 1996.** Microbiologie Alimentaire. Tome (I) : « Aspect micro biologique de la sécurité et de la qualité alimentaire ». Edition technique et documentation. LAVOISIER. Paris 680 page
- Brule G., 1987.** Les Minéraux. Dans: Le lait matière première de l'industrie laitière(C.E.P.I.L.) I.N.R.A. Paris 200 page.
- Catteau M., 1996.** Listeria?. Dans : Microbiologie Alimentaire .Tome (1) :Aspect microbiologique de la sécurité et de la Qualité Alimentaire " (C.M BOURGEOIS, J.F. MESCLE et J. ZUCCA). Technique et documentation LAVOISIER. Paris. p,90-103.

**Charron G., 1986.** Les produits laitiers. Volume (1). Les bases de la production. Edition technique et documentation. LAVOISIER. Paris p. 347

**Cheftel J et Cheftel H., 1984.** Introduction a la Biochimie et a la technologie des aliments. Volume (1). Edition technique et documentation. LAVOISIER. Paris p.381

**Decaen M.C, 1969.** Variation de la composition du lait. Dans : Alimentation des vaches laitières. Centre de la recherche Zootechnologique et vétérinaires de THEIX (I.N.R.A. ) Edite par l'institut technique de l'élevage 200 pages

**Décret exécutif N° 91/53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de mise a la consommation des denrées alimentaires.**

**EL HADDEF – EL OKKI S., 1979.** Problèmes poses par les troupeaux de bovins importes Mémoire de Docteur Vétérinaire. Institut de sciences biologiques. Université de Constantine.

**Goursaud J, 1985.** Composition et propriétés physico-chimiques du lait. Dans : "lait et produits laitiers. Vache, Brebis, chèvre. Tome (1) : " Les laits de la mamelle a la laiterie. Edition Technique et documentation. Lavoisier ; Paris 118 pages.

**Guiraud J.P, 1980.** L'analyse micro biologique dans les industries alimentaires. Edition de l'usine 280 pages.

**Guiraud J.P, 1998.** Microbiologie Alimentaire. DUNOD Paris. 665 pages.

**Kaced I., 1997.** Le lait. Dans : Lait et produits laitiers. Formation des inspecteurs principaux de la répression des fraudes. Institut National des Industries Alimentaires – Boumerdes - .

**Linden G., 1987.** Les enzymes. Dans : Le lait matière première de l'industrie laitière (C.E.P.I.L.) I.N.R.A. Paris, 201 pages.

**Mahieu H, 1985.** Facteurs de variations de la composition du lait. Dans : Lait et produits laitiers, vaches, brebis, chevres. (F.M.Luquet) Tome 1 : Le lait de la mamelle à la laiterie. Edition technique et documentation. Lavoisier. Paris, 260 pages.

**Moreau C , 1996.** Les moisissures dans microbiologie alimentaire. Tome 1 : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire. Edition technique et documentation, Lavoisier. Paris, 300 pages.

**Peternxene D et lapied L , 1981.** Qualité bactériologique du lait et produits laitiers. Analyses et tests. Edition Vigot Frères ,322 pages.

Stanier et all, 1996. Microbiologies générale. 2<sup>ème</sup> édition, MASSON et Cie éditeur. Paris 650 pages.

Veisseyre R, 1990. Technologies du lait, 3<sup>ème</sup> édition. La maison RUSTIQUE . Paris:720 pages.

### SITES WEB

[1]. Le lait / les produits laitiers. <http://www.ateliersante.ch/lait.htm> .(Consulté le 03 /04/2011)

[2]. Lait canadien de qualité Programme de salubrité des aliments à la ferme <http://www.dairyinfo.gc.ca/pdf/manueldereference.pdf>. (Consulté le 10 /04/2011)

[3]. Maitrise des Dangers : HACCP. <http://bacpro.genie-alimentaire.com/>. (Consulté le 30 /04/2011)

[4]. HACCP pour agrement sanitaire. <http://www.google.com/url?q=http://www.dossier-agrement-hygiene.com/haccp> (Consulté le 30 /04/2011)

[5]. Introduction laiterie Edough . <http://dc246.4shared.com/img/OchtKmpe/preview.html> (Consulté le 12 /05/2011)

[6]. Microbiologie alimentaire contrôle microbiologique des aliments <http://www.scribd.com/doc/4395293/controle-microbio-des-aliments&sa> (Consulté le 28 /05/2011)

[7]. Nettoyage avec le process CIP. <http://www.lenntech.fr/cip-nettoyage.htm>. (Consulté le 28 /05/2011)

[8]. Qualité filière lait [http://www.ikm.be/lastenboek/files/qflf\\_161205\\_v5.doc](http://www.ikm.be/lastenboek/files/qflf_161205_v5.doc).(Consulté le 29 /05/2011)

[9]. Maitrise des Dangers : HACCP. <http://genie-alimentaire.com/spip.php?article24>  
(Consulté le 29/05/2011)

Produced with ScanTOPDF

## LEXIQUE

**Adénome** : Tumeur bénigne que se développe dans une glande.

**Apoenzyme** : Partie de l'enzyme toujours de nature protidique qui définit la spécificité de l'enzyme par rapport au substrat.

**Analyse des risques** : Processus consistant à reconnaître les risques et leurs caractéristiques et à déterminer les meilleures façons de les prévenir et de les maîtriser dans les processus de production

**Audit** : Processus méthodique, indépendant et documenté permettant d'évaluer de manière objective la valeur d'un programme d'assurance qualité et la façon dont il est appliqué

**Auditeur** : Personne ayant la compétence pour réaliser un audit.

**Bonnes pratiques (BP)** : Les BP constituent des conditions préalables à l'application d'un programme de type HACCP et décrivent les processus de production.

**Canal cholédoque**: Canal qui déverse la bile dans le duodénum.

**Carcinome n.m** : Cancer a structure épithéliale prédominante.

**Cirrhose** : Etat pathologique du foie, présentant un aspect fibreux et dur. Elle peut provenir de la malnutrition, de l'alcoolisme ou d'accidents pathologiques divers.

**Colostrum** : Liquide spécial secrète par la glande mammaire dans les jours qui suivent la mise bas

**Fibrose** : Transformation fibreuse d'un tissu.

**Furoncle** : n.m Inflammation du follicule pilo-sébacé produite par un Staphylocoque.

**Gastro-entérite**: Inflammation de l'estomac et l'intestin grêle accompagné d'une diarrhée.

**Le part** : La naissance

**Limites critiques** : Critères séparant l'acceptable de l'inacceptable.

**Méningite** : Inflammation des méninges.

**Maîtrise** : Situation où les bonnes procédures sont suivies correctement et où les critères établis sont respectés.

**Mesures correctives :** Action visant à éliminer la cause ou les causes d'une non-conformité ou d'une autre situation indésirable.

**Nostras :** Collera.

**Pyogènes :** Qui fait suppurer.

**Stéatose :** Etat pathologique du a une infiltration graisseuse d'un organe.

**Salubrité :** La garantie que les aliments sont propres à la consommation humaine selon l'utilisation prévue.

**Taux butyreux :** Taux de matière grasse laitière ou d'un organe.

Produced with ScanTOPDF

# Annexe

Produced with ScantOPDF

## Principales infractions enregistrées dans la laiterie

aires	Nature de l'infection
Réception lait et produits crus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plancher inadéquat et troué</li> <li>- drainage inadéquat formant des flaques d'eau</li> <li>- lavabo avec un tuyau d'évacuation non installé</li> <li>- l'inexistence de refroidisseur</li> <li>- pas de thermomètre</li> </ul>
Inclusion de poudre de lait	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ventilation insuffisante (un endroit fermé présentant un taux d'humidité élevé avec une mauvaise odeur)</li> <li>- sol détérioré, troué et fissuré</li> <li>- drainage inadéquat avec formation des flaques d'eau et dégageant de mauvaises odeurs</li> <li>- état critique pour les murs et les murs et les plafonds ou sont mal entretenus (trop d'humidité, toile d'araignée, moisissures...)</li> <li>- absence des fenêtres</li> <li>- éclairage insuffisant</li> <li>- mauvaise entretien général</li> <li>- absence des lavabos</li> <li>- distribution de la vapeur est inexistante</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Canalisation effiloché, rouillé et détérioré</li><li>-trémie impropre et fissurés</li><li>- tuyaux déchiquetés, rouillés et détérioré</li><li>-convoyeur sale et rouillé</li><li>-valves sont pressées et trouées</li></ul>
Fusion M.G.L.A	<ul style="list-style-type: none"><li>-ventilation insuffisante</li><li>-plancher inadéquat</li><li>-murs et plafond mal entretenus</li><li>-absence des fenêtres</li><li>-éclairage insuffisant</li><li>- Mauvais entretien général</li><li>-fuites au niveau du bac de fusion de la M.G.L.A.</li></ul>
Recombinaison	<ul style="list-style-type: none"><li>-ventilation insuffisante (absence d'aération mécanique)</li><li>-Planchers inadéquats</li><li>-murs et plafonds mal entretenus</li></ul>
pasteurisation	<ul style="list-style-type: none"><li>-ventilation insuffisante</li><li>-Planchers troués</li></ul>

conditionnement	<ul style="list-style-type: none"><li>- Planchers troués avec quelques carrelages enlevés</li><li>- drainage inadéquat</li><li>- quelques employés sans protège cheveux</li></ul>
Toilettes/cantine vestiaires	<ul style="list-style-type: none"><li>- absence des distributeurs de savon - désinfectant</li><li>- absence d'articles de toilette</li></ul>
Aires antérieures	<ul style="list-style-type: none"><li>- absence de station d'épuration des eaux usées.</li></ul>

Produced with ScanTopPDF

## Milieux de culture utilisés

### 1-La gélose nutritive

C'est un milieu d'isolement utilisé surtout pour FTAM (Flore Totale Aérobie Mésophile).

#### ❖La composition :

- Extrait de levure ..... 2,0g.
- Peptone ..... 5,0g.
- Extrait de viande ..... 1,0g.
- Chlorure de sodium ..... 5,0g.
- Agar ..... 15,0g.
- pH = 7,4.

#### ❖La préparation :

On pèse 28 g de la poudre de GN et la mettre dans un erlenmyer contient une quantité d'eau distillée puis compléter le volume par l'eau distillée jusqu'à un litre. Mélangez à l'aide d'un agitateur magnétique. Faites chauffer le mélange dans un four. Si l'ébullition menace de faire déborder la solution, arrêtez le four, laissez reposer quelques secondes, et re-enfournez l'erien. Quand la préparation est homogène, laissez refroidir. Pensez à recouvrir votre erlen avec du papier aluminium, afin d'empêcher toute contamination du milieu de culture.

La stérilisation du milieu est réalisée par l'autoclave.

### 2-Bouillon Tryptone Sel Eau (TSE)

TSE est un diluant pour les produits alimentaires et plus particulièrement pour la recherche des germes pathogènes (IPA, 2003):

#### ❖Composition type (g/l)

Tryptone.....	1
Chlorure de sodium.....	8,5

❖ **Préparation :**

Dissoudre 9,5 g dans un litre d'eau distillée ; autoclaver 15min à 121 °C.

**3-Milieu TGEA (Tryptone Glucose Extract Agar)**

La gélose TGEA est destinée à la détermination du nombre total de germes aérobies dans l'eau, les produits laitiers et autres (IPA, 2003) :

❖ **Composition type (g/l)**

Peptone de caseine.....	5
Extrait de viande.....	3
Extrait de levure.....	1
Glucose.....	1
Agar.....	18

❖ **Préparation:**

Dissoudre 28 g dans un litre d'eau distillée, autoclaver 15 min à 121 °C.

**4-Bouillon lactose bilié au vert brillant**

Le bouillon lactose au vert brillant est un milieu destiné à la recherche et le dénombrement des Coliformes en contrôle alimentaire et des eaux (IPA, 2003):

❖ **Composition type (g/l):**

Peptone pepsique de viande.....	10
Bile de boeuf deséchée.....	20
Lactose.....	10
Vert brillant.....	2 ml

❖ **Preparation:**

Dissoudre 40 g du milieu VBL dans un litre d'eau distillée ; autoclaver 15 min à 121 °C.

### 5-Milieu de Rothe

Bouillon glucose à l'acide de sodium pour la recherche et dénombrement des Streptocoques fécaux dans les eaux et les produits alimentaires, c'est un test présomptif (IPA, 2003) :

#### ❖Composition type (g/l) :

Peptone de casein.....	20
Extrait de viande.....	1,5
Glucose.....	4
Chlorure de sodium.....	5
Phosphate dipotassique.....	2,7
Phosphate monopotassique.....	2,7
Acide de sodium.....	0,2

#### ❖Préparation:

Dissoudre 36,1 g de poudre de Rothe S/C (simple concentration) ou 72,2 g de poudre Rothe D/C (double concentration) dans un litre d'eau distillée ; autoclaver 15 min à 121 °C.

### 6-Milieu Eva Litsky

Bouillon à éthyle violet et Acide de sodium, il permet la recherche et le dénombrement des streptocoques fécaux dans les eaux. C'est un test de confirmation des résultats obtenus sur milieu de Rothe (IPA, 2003):

#### ❖Composition type (g/l)

Tryptone.....	20
Glucose.....	5
Chlorure de sodium.....	5
Phosphate dipotassique.....	2,7
Phosphate monopotassique.....	2,7
Acide de sodium.....	0,4
Ethyle violet.....	0,00083

❖ **Préparation:**

Dissoudre 35,8 g de la poudre Litsky dans un litre d'eau distillée, autoclaver 15 min à 121 °C.

**7-Gélose Viande-Foie**

La gélose VF SR est un milieu complet utilisé pour le dénombrement des spores de *Clostridium* sulfite réducteurs dans les produits laitiers et autres produits alimentaires (IPA, 2003):

❖ **Composition type WO:**

Base viande-foie .....	30
D - Glucose .....	2
Amidon .....	2
Agar	

❖ **Préparation:**

Dissoudre 32 g (bouillon VF) dans un litre d'eau distillée; autoclaver 15 min à 121 °C

Produced with Scantopdf

### Tables de Mac Grady

2 tubes par dilution		3 tubes par dilution					
Nombre caractéristique	Nombre de cellules						
000	0.0	000	0.0	201	1.4	302	6.5
001	0.5	001	0.3	202	2.0	310	4.5
010	0.5	010	0.3	210	1.5	311	7.5
011	0.9	011	0.6	211	2.0	312	11.5
020	0.9	020	0.6	212	3.0	313	16.0
100	0.6	100	0.4	220	2.0	320	9.5
101	1.2	101	0.7	221	3.0	321	15.0
110	1.3	102	1.1	222	3.5	322	20.0
111	2.0	110	0.7	223	4.0	323	30.0
120	2.0	111	1.1	230	3.0	330	25.0
121	3.0	120	1.1	231	3.5	331	45.0
200	2.5	121	1.5	232	4.0	332	110.0
201	5.0	130	1.6	300	2.5	333	140.0
210	6.0	200	0.9	301	4.0		
211	13.0						
212	20.0						
220	25.0						
221	70.0						
222	110.0						

5 tubes par dilution							
Nombre caractéristique	Nombre de cellules						
000	0.0	203	1.2	400	1.3	513	8.5
001	0.2	210	0.7	401	1.7	520	5.0
002	0.4	211	0.9	402	2.0	521	7.0
010	0.2	212	1.2	403	2.5	522	9.5
011	0.4	220	0.9	410	1.7	523	12.0
012	0.6	221	1.2	411	2.0	524	15.0
020	0.4	222	1.4	412	2.5	525	17.5
021	0.6	230	1.2	420	2.0	530	8.0
030	0.6	231	1.4	421	2.5	531	11.0
100	0.2	240	1.4	422	3.0	532	14.0
101	0.4	300	0.8	430	2.5	533	17.5
102	0.6	301	1.1	431	3.0	534	20.0
103	0.8	302	1.4	432	4.0	535	25.0
110	0.4	310	1.1	440	3.5	540	13.0
111	0.6	311	1.4	441	4.0	541	17.0
112	0.8	312	1.7	450	4.0	542	25.0
120	0.6	313	2.0	451	5.0	543	30.0
121	0.8	320	1.4	500	2.5	544	35.0
122	1.0	321	1.7	501	3.0	545	45.0
130	0.8	322	2.0	502	4.0	550	25.0
131	1.0	330	1.7	503	6.0	551	35.0
140	1.1	331	2.0	504	7.5	552	60.0
200	0.5	340	2.0	510	3.5	553	90.0
201	0.7	341	2.5	511	4.5	554	160.0
202	0.9	350	2.5	512	6.0	555	180.0

## ARRETES, DECISIONS ET AVIS

### MINISTRE DU COMMERCE

Arrêté interministériel du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques certaines denrées alimentaires.

Le ministre du commerce,

Le ministre de l'agriculture et de la pêche et  
Le ministre de la santé et de la population.

Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985, modifiée et complétée, relative à la protection et à la promotion de la viande ;

Vu la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative aux activités médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale ;

Vu la loi n° 89-02 du 7 février 1989 relative aux règles générales de protection du consommateur ;

Vu le décret présidentiel n° 97-231 du 20 Safar 1418 correspondant au 25 juin 1997 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 90-39 du 30 janvier 1990 relatif au contrôle de la qualité et à la répression des fraudes ;

Vu le décret exécutif n° 91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires, notamment son article 31 ;

Vu l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires ;

#### Arrêtent :

Article 1<sup>er</sup>. - Le présent arrêté a pour objet de modifier et de compléter l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

Art.2.- Les dispositions de l'article 2 de l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 susvisé, sont modifiées et complétées comme suit :

Art.2.- Les denrées alimentaires concernées par les dispositions du présent arrêté sont :

- Les viandes rouges et blanches ainsi que leurs dérivés ;
- Les poissons et autres produits de la pêche en conserves et les semi-conserves ;
- Les ovoproduits, les pâtisseries et les crèmes pâtisseries ;
- Les laits et les produits laitiers ;
- Les eaux et les boissons non alcoolisées ;

- Les graisses animales et végétales ;
- Les produits déshydratés ;
- Les confiseries ;
- Les plats cuisinés ;
- Les aliments pour nourrissons et enfants en bas âge ;

Art.3.- Les annexes I de l'article 4, II de l'article 6 et III de l'article 9 de l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 susvisé, sont modifiées et complétées comme suit :

ANNEXE I  
CRITERES MICROBIOLOGIQUES RELATIVES A CERTAINES DENREES ALIMENTAIRES  
TABLEAU I  
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES LAITS ET DES PRODUITS LAITIERS

PRODUIT	n	C	m
<b>I. Lait cru :</b>			
germes aerobies a 30 °C	1	-	$10^7$
coliformes fecaux	1	-	$10^2$
streptocoques fecaux	1	-	Abs. / ml
<i>Campylobacter jejuni/coli</i>	1	-	Absence
clostridium sulfite-reducteurs a 46 °C	1	-	0
antibiotiques	1	-	Absence
<b>Lait pasteurisé conditionné :</b>			
germes aerobies a 30 °C	1	-	$3 \cdot 10^4$
coliformes	1	-	-
sortie usine	1	-	1
a la vente	1	-	10
coliformes fecaux	1	-	-
sortie usine	1	-	Absence
a la vente	1	-	Absence
<i>Campylobacterium</i> spp	1	-	1
lipase	1	-	Negatif
<b>Lait stérilisé et lait stérilisé UHT</b>			
(nature et aromatisé)			
germes aerobies a 30 °C	5	2	10 U. P. ml
test de stabilité	5	0	Negatif
test alcool	5	0	Negatif
test chaleur	5	0	Negatif
<b>Lait concentré non sucré :</b>			
test de stabilité	5	0	Negatif
test alcool	5	0	Negatif
test chaleur	5	0	Negatif
<b>Lait concentré sucré :</b>			
germes aerobies a 30 °C	5	2	$10^4$
coliformes	5	0	Absence
<i>Campylobacterium</i> spp	5	0	Absence
clostridium sulfite-reducteurs a 46 °C	5	0	Absence
moisissures et levures	5	0	Absence
Salmonella	5	0	Absence
<b>Lait déshydraté conditionné (I) :</b>			
germes aerobies a 30 °C	5	2	$5 \cdot 10^4$
coliformes	5	2	5
<i>Campylobacter</i> spp	5	0	Absence
clostridium sulfite-reducteurs a 46 °C	5	0	Absence
levures et moisissures	5	2	50
Salmonella	5	0	Absence
antibiotiques	1	0	Absence

Il contient également un taux de :

- 4% d'eau au minimum ;
- 0,15 d'acide lactique au maximum pour le lait entier industriel et au minimum - 0,15% d'acide lactique pour le lait aéré en poudre industriel ;

Art. 5 - Le lait en poudre industriel doit être exempt de graisses étrangères , d'impuretés , d'antioxydants , d'agents neutralisants , de colorants et de toute substance nocive ou toxique

Art. 6.- Les spécifications toxicologiques du lait en poudre industriel sont fixées comme suit :

Antiseptiques	Antibiotiques	Dioxine	Fer	Cuivre
Absence	Absence	Absence	10 Parties par million au maximum	1,5 parties par million au maximum

Art. 7. - Les concentrations radioactives maximales dans le lait en poudre industriel sont fixées comme suit :

Source		Concentrations radioactives	
Americium	241	1	Bacquerel /Kg
Plutonium	239	1	Bacquerel /Kg
Iode	131	100	Bacquerel /Kg
Strontium	90	100	Bacquerel /Kg
Césium	134	1000	Bacquerel /Kg
Césium	137	1000	Bacquerel /Kg

Art. 8. Les spécifications microbiologiques du lait en poudre industriel sont fixées comme suit :

Critères	n	c	M
Germe aérobie à 30°C	1	-	2.105
Coliformes	1	-	1
Clostridium sulfite réducteur à 46°C	5	2	Absence
Antibiotiques	1	0	Absence
Mycotoxines	-	-	absence

Au sens du présent arrêté , on entend par :

n : nombre d'unités composant l'échantillon ;

c = nombre d'unités de l'échantillon donnant des valeurs situées entre  $10^{n-1}$  et  $10^n$  ;

m : seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants ;

M : seuil limite d'acceptabilité au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés comme satisfaisants sans pour autant que le produit soit considéré comme toxique ;

M = 10 m lors du dénombrement effectué en milieu solide

M = 30m lors du dénombrement effectué en milieu liquide ;

Art. 9.- Les emballages du lait en poudre industriel doivent être conformes aux dispositions du décret exécutif n° 91-04 du 19 janvier 1991 susvisé.

Ces emballages doivent être stockés dans des locaux à l'abri de l'humidité

Art. 10.- Conformément aux dispositions du décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 susvisé , l'étiquetage du lait en poudre industriel doit compter les mentions suivantes :

2) Le nom ou la raison sociale ou la marque du fabricant et de l'importateur , lorsque le produit est importé ;

3) Le poids net du produit ;

4) La date de fabrication ;

5) La date limite d'utilisation ;

6) La teneur en matière grasse ;

7) Le pays d'origine ;

8) Le numéro du lot ;

9) Le numéro d'identifications officiel de l'usine de fabrication ;

10) Les conditions particulières de conservation .

Art. 11. - Le lait en poudre industriel doit être utilisé exclusivement par les industries alimentaires , pour la préparation des produits devant subir une cuisson ou tout autre traitement thermique

Les quantités

De lait en poudre industriel utilisées mensuellement doivent être indiquées sur un registre coté et paraphé par le professionnel concerné . Ce registre est mis à la disposition des agents de contrôle .

1) La dénomination de vente

14 novembre 1999

Art. 12.- Le lait en poudre industriel destiné à la transformation ne doit pas être commercialisé au consommateur au détail, ni conditionné en emballage divisionnaire.

Art. 13.- Le lait en poudre industriel ne doit, en aucun cas, être détenu sous quelque forme et en quelque proportion que ce soit :

- 1) par les producteurs de lait frais ;
- 2) dans les locaux et véhicules des intermédiaires recevant ou collectant du lait frais ;
- 3) dans les locaux et véhicules des intermédiaires recevant ou collectant du lait frais ;
- 4) par les crémiers.

Art. 14.- L'entrée en vigueur des dispositions du présent arrêté est fixée à six (6) mois à compter de la date de la publication au journal officiel de République algérienne démocratique et populaire.

Art. 15.- Le présent arrêté sera publié au Journal Officiel de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 17 Rajab 1420 correspondant au 27 octobre 1999

Bakli BELAÏB

Arrêté du 17 Rajab 1420 correspondant au 27 octobre 1999 relatif aux spécifications de la matière grasse laitière anhydre et aux conditions et modalités de sa présentation, sa détention, son utilisation et sa commercialisation.

Le ministre du commerce,

Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985, modifiée et complétée, relative à la protection et à la promotion de la santé ;

Vu la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale ;

Vu la loi n° 98-02 du 7 février 1989 relative aux règles générales de protection du consommateur ;

Vu le décret présidentiel n° 98-428 du Aouel Ramadhan 1419 correspondant au 19 décembre 1998 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 relatif à l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires ;

Vu le décret exécutif n° 91-04 du 19 janvier 1991 relatif aux matériaux destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires et les produits de nettoyage de ces matériaux ;

Vu le décret exécutif n° 92-65 du 12 février 1992, modifié et complété, relatif au contrôle de la conformité des produits fabriqués localement ou importés ;

Vu le décret exécutif n° 94-207 du 7 Safar 1415 correspondant au 16 juillet 1994 fixant les attributions du ministère du commerce ;

Vu l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994, modifié et complété, relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires ;

#### Arrête :

Article 1<sup>er</sup>. - En application des dispositions de l'article 1<sup>er</sup> du décret exécutif n° 92-65 du 12 février 1992 susvisé, le présent arrêté a pour objet de définir les spécifications de la matière grasse laitière anhydre et de déterminer les conditions et les modalités de sa présentation, sa détention, son utilisation et sa commercialisation.

Art. 2. - La matière grasse laitière anhydre est le produit obtenu exclusivement, à partir du lait, de beurre ou de crème au moyen de procédés entraînant l'élimination quasi-totale de l'eau et de l'extrait sec non gras.

Art. 3. - La matière grasse laitière anhydre doit contenir, au minimum, 99% de matière grasses et au maximum, 0,1 % d'eau.

Art. 4. - L'indice de peroxyde dans la matière grasse laitière anhydre est fixé au maximum à 0,2 milliéquivalent d'oxygène par kilogramme de la matière grasse.

La teneur en acides gras libres est fixée à 0,3% au maximum.

Art. 5. - Les concentrations maximales des contaminants dans la matière grasse laitière anhydre sont fixées comme suit :

- fer : 0,2 partie par million (ppm)
- cuivre : 0,05 partie par million (ppm)
- dioxine : absence

Art. 6. - Les concentrations radioactives maximales dans la matière grasse laitière anhydre sont fixées comme suit :

Source		Concentrations radioactives	
Americium	241	1	Bacquerel /Kg
Plutonium	239	1	Bacquerel /Kg
Iode	131	100	Bacquerel /Kg
Strontium	90	100	Bacquerel /Kg
Césium	134	1000	Bacquerel /Kg
Césium	137	1000	Bacquerel /Kg

Art. 7. - La matière grasse laitière anhydre doit être exempte de graisses étrangères, d'impuretés, d'antioxydants, d'agents neutralisants, de colorants et de toute substance nocive ou toxique.

Art. 8. - Les critères microbiologiques de la matière grasse anhydre sont fixés comme suit :

Critères	n	c	M
Germes aérobies à 30°C	5	2	$5 \cdot 10^2$
Coliformes	5	2	Absence
Coliformes fécaux	5	2	Absence
Staphylococcus aureus	5	2	Absence
Clostridium sulfite réducteur à 46°C	5	2	9
Levures et moisissures	5	2	Absence
Salmonella	5	0	Absence
Mycotoxines	-	-	Absence

Au sens du présent arrêté, on entend par :

n : nombre d'unités composant l'échantillon ;

c : nombre d'unités de l'échantillon donnant des valeurs situées entre " m " et " M " ;

m : seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants ;

M : seuil limite d'acceptabilité au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés comme satisfaisants sans pour autant que le produit soit considéré comme toxique ;

M = 10 m lors du dénombrement effectué en milieu solide

M = 30m lors du dénombrement effectué en milieu liquide

Art. 9. - Les emballages du lait en poudre industriel doivent être conformes aux dispositions du décret, exécutif n° 91-04 du 19 janvier 1991 susvisé.

Art. 10. - Le conditionnement de la matière grasse anhydre doit s'effectuer dans des récipients métalliques garnis intérieurement de vernis alimentaire de protection, sous atmosphère morte, remplis sans espace d'air ou sous atmosphère d'azote.

1 La dénomination de vente ;

2 Le nom ou la raison sociale ou la

marque du fabricant et de l'importateur, lorsque le produit est importé ;

3 Le poids net du produit ;

4 La date de fabrication ;

5 La date limite d'utilisation ;

6 La teneur en matière grasse ;

7 Le pays d'origine ;

8 Le numéro du lot ;

9 Le numéro d'identifications officiel de l'usine de fabrication ;

10 Les conditions particulières de conservation

Art. 12. - La matière grasse laitière anhydre doit être utilisée, exclusivement, par les industries alimentaires, pour la préparation des produits devant subir une cuisson ou tout autre traitement thermique ;

Les quantités de la matière grasse laitière anhydre utilisées mensuellement doivent être indiquées sur un registre coté et paraphé par le professionnel concerné. Ce registre est mis à la disposition des agents de contrôle.

Art. 13. - La matière grasse laitière anhydre ne doit pas être commercialisée au consommateur, au détail ni conditionnée en emballage divisionnaire.

Art. 14. - La matière grasse laitière anhydre ne doit, en aucun cas, être détenue sous quelque forme et en quelque proportion que ce soit :

1 par les producteurs de lait frais ;

2 dans les centres de collecte de lait en vue de transformation ;

3 dans les locaux et véhicules intermédiaires recevant ou collectant du lait frais ;

4 par les crémiers.

Art. 14. - L'entrée en vigueur des dispositions du présent arrêté est fixée à six (6) mois à compter de la date de sa publication au Journal Officiel de la République algérienne démocratique et populaire.

Art. 15. - Le présent arrêté sera publié au Journal Officiel de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 17 Rajab 1420 correspondant au 27 octobre 1999

Bakhti BELAÏB

## ARRÊTES, DÉCISIONS ET AVIS

## MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE

Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation.

Le ministre de l'économie,  
Le ministre de l'agriculture et  
Le ministre de la santé et de la population.

Vu la Constitution, notamment ses articles 81-4 et 116, alinéa 2

Vu la loi n° 88-08 du 26 Janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale.

Vu le loi n° 89-02 du 7 février 1989 relative aux règles générales de protection du consommateur.

Vu la loi n° 89-23 du 19 décembre 1989 relative à la normalisation.

Vu le décret n° 72-59 du 21 mars 1972 réglementant le marché du lait.

Vu le décret présidentiel n° 93-40 du 3 février 1993 modifiant le décret présidentiel n° 92-307 du 19 juillet 1992 portant nomination des membres du Gouvernement.

Vu le décret exécutif n° 90-39 du 30 janvier 1990 relatif au contrôle de l'qualité et à la répression des fraudes.

Vu le décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 relatif à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires.

Vu le décret exécutif n° 91-04 du 19 janvier 1991 relatif aux matériaux destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires et les produits de nettoyage de ces matériaux.

Vu le décret exécutif n° 91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires.

Vu décret exécutif n° 92-24 du 13 janvier 1992 relatif aux conditions et aux modalités d'utilisation des additifs dans les denrées alimentaires.

## Arrêtent :

Article 1<sup>er</sup> - Le présent arrêté a pour objet de définir les spécifications de certains laits destinés à la consommation ainsi que les conditions et les modalités relatives à leur présentation et à leur étiquetage.

## SECTION I

## LE LAIT

Art. 2 - La dénomination « lait » est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale, obtenue par une ou plusieurs traitees, sans aucune addition ni soustraction et n'ayant pas été soumis à un traitement thermique.

Art. 3. - Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum.

Art. 4 - La dénomination « lait » sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservée au lait de vache.

Le lait provenant d'une femelle laitière, autre que la vache, doit être désigné par la dénomination « lait », suivie de l'indication de l'espèce animale dont il provient.

Art. 5 - Le lait destiné à la consommation ou à la fabrication d'un produit laitier, doit provenir de femelles laitières en parfait état sanitaire.

## SECTION II

## SPÉCIFICATIONS DU LAIT

- Art. 6 - Le lait ne doit pas :
- être coloré, malpropre ou malodorant
  - provenir d'une traite opérée moins de sept (07) jours après le part ;
  - provenir d'animaux atteints de maladies contagieuses ou de mammite ;
  - contenir notamment des résidu antiseptiques, antibiotiques et pesticides ;
  - coaguler à l'ébullition ;
  - provenir d'une traite incomplète ;
  - subir un écrémage même partiel.

En outre, le lait ne doit pas subir :

\* de soustraction ou de substitution de ses composants nutritifs ;

\* de traitements autres que le filtrage ou les procédés thermiques d'assainissement susceptibles de modifier la composition physique ou chimique, sauf lorsque ces traitements sont autorisés.

### SECTION III

#### CLASSIFICATION ET SPECIFICATIONS DES LAITS

Art. 7. - Les laits sont classés, en fonction du nombre de germes totaux, en trois (3) catégories :

- **Catégorie A** : moins de 100.000 germes totaux par millilitre ;
- **Catégorie B** : de 100.000 à 500.000 germes totaux par millilitre ;
- **Catégorie C** : plus de 500.000 à 2.000.000 de germes totaux par millilitre .

Art. 8. - Le lait doit répondre aux spécifications suivantes :

- \* germes totaux : maximum deux (02) million ;
- salmonelle : absence ;
- stabilité à l'ébullition : stable ;
- \* acidité en grammes d'acide lactique par litre : maximum 1,8 ;
- \* densité : 1030 -1034 ;
- matières grasses : minimum 34 grammes par litre

### SECTION IV

#### CONDITIONS DE COLLECTE ET DE CONSERVATION AVANT LE TRAITEMENT DU LAIT

Art. 9 - Le lait doit être conservé immédiatement après le traite à une température inférieure ou égale à six (06) degrés Celsius.

Art. 10. - Le lait doit être mis à la disposition des treprises laitières, dans les conditions suivantes :

- Le délai entre la traite et la délivrance du lait aux treprises laitières est fixé à quarante-huit (48) heures au maximum ;
- le délai entre la traite et le premier traitement thermique est fixé à soixante-douze (72) heures au maximum ;

### SECTION V

#### LAIT RECONSTITUE ET LAIT RECOMBINE

Art. 11. - Le lait reconstitué est obtenu par mélange d'eau et de lait en poudre tel que défini l'article 12 ci-dessous.

Art. 12. - Le lait reconstitué est dit :  
écrémé, en cas d'utilisation de lait en poudre écrémé extra-grade c'est à dire titrant moins de 1,25% de matières grasses ;

- entier, en cas d'utilisation de lait en poudre titrant au moins 26% de matières grasses.

Art. 13. - Le lait recombinaé est obtenu par mélange d'eau, de matières grasses et de lait en poudre écrémé extra-grade titrant moins de 1,25% de matières grasses.

Art. 14. - Des vitamines et/ou des additifs peuvent être incorporés aux laits reconstitués ou combinés, dans les conditions autorisées par réglementation en vigueur .

### SECTION VI LAIT PASTEURISES

Art. 15. - Peuvent être soumis à la pasteurisation, le lait au sens de l'article 2 ci-dessus et les laits reconstitués et ou recombinaés tels que définis aux articles 11 et 13 ci-dessus.

Art. 16. - Le lait pasteurisé est le lait soumis à un traitement thermique aboutissant à la destruction de la presque totalité de la microflore banale et de la totalité de la microflore pathogène, en s'efforçant de ne pas affecter notamment la structure physique du lait, sa constitution, son équilibre chimique, ses enzymes et ses vitamines

Art. 17. - Pour que le lait soit pasteurisé, il doit être soumis :

- soit à une température de 63° C pendant une durée de 30 minutes ;
- Soit à une température de 85° C pendant une durée de 15 à 20 secondes ;
- Soit encore instantanément à une température de 95°C.

Le lait pasteurisé ainsi traité doit être refroidi dans les soixante ( 60 ) minutes qui suivent son traitement thermique, à une température n'excédant pas les six (06) degrés Celsius.

Pendant toute la durée de l'opération de pasteurisation, la température ne doit pas s'abaisser au-dessous du minimum requis par le procédé utilisé, en quelque point que-ce soit de la masse de lait à traiter.

Art. 18.- La gamme des laits pasteurisés , est fixée comme suit :

- Lait entier pasteurisé : Sa teneur en matières grasses est de 2,8 % minimum ( 28 grammes par litre de matières grasses minimum) ;
- Lait partiellement écrémé pasteurisé : Sa teneur en matière grasse est de 1,5 % à 2% ( de 15 à 20 grammes par litre de matières grasses ) ;
- Lait écrémé pasteurisé : sa teneur en matières grasses est de 0,15% au maximum (1,5 grammes par litre de matières grasses au maximum).

Art. 19. - Le lait pasteurisé doit répondre aux spécifications suivantes :

SPECIFICATIONS	A LA DATE DE FABRICATION	A LA DATE DE PEREMPTION
Microorganismes aérobies à 30° C par millilitre ( germes totaux )	30 000	200 000
Coliformes à 30° C ( par millilitre)	10	100
Coliformes fécaux ( par millilitre)	1	1
Clostridium sulfite-réducteur à 46°C dans 100 millilitres ( spores)	-	09
Staphylococcus aureus ( par millilitre)	1	10
Salmonelles dans 250 millilitres	Absence	Absence
Phosphatase	Test négatif	Test négatif
Acidité en grammes d'acide lactique	-	1.4 à 1.8
Stabilité à l'ébullition	-	Stable
Analyse sensorielle	-	Sans défaut

Art. 20. - Le lait pasteurisé doit être conservé à une température inférieure ou égale à six (6) degrés Celsius.

La date de péremption du lait pasteurisé conditionné est fixée, au plus, à sept (7) jours à compter de la date de fabrication.

#### SECTION VII

#### LAITS STÉRILISÉS ET STÉRILISÉS ULTRA-HAUTE TEMPERATURE ( UHT )

Art. 21. - peuvent être soumis à la stérilisation ou à la stérilisation ultra-haute température, par abréviation UHT, les laits tels que définis aux articles 2. 11 et 13 ci-dessus.

Les laits destinés à la transformation en laits stérilisés et laits stérilisés UHT ne doivent pas contenir plus de cinq cent mille ( 500 000 ) bactéries aérobies mésophiles par millilitre, avant le premier traitement thermique.

Art. 22. - Le lait stérilisé et le lait stérilisé UHT sont des laits soumis à un traitement thermique aboutissant à la destruction ou à l'inhibition totale des enzymes, des microorganismes et de leurs toxines, dont la présence ou la prolifération pourrait altérer le lait ou le rendre impropre à la consommation.

Art. 23. - Le lait stérilisé UHT est le lait dont la conservation est assurée par l'emploi successif des deux techniques suivantes :

Traitement par procédé de chauffage direct ou indirect, en continu, appliqué en une seule fois de façon interrompue pendant un temps très court ( 1 à 3 secondes ) à une température d'environ 140° C :

- Conditionnement aseptique dans un contenant stérile, hermétiquement clos, étanche aux liquides et microorganismes et permettant de soustraire le lait à toute influence défavorable de la lumière.

Art. 24. - Le lait stérilisé est le lait dont la conservation est assurée par l'emploi successif des deux (2) techniques suivantes :

- Conditionnement dans un récipient hermétiquement fermé et étanche aux micro-organismes :

- traitement à une température de 120°C pendant 30 minutes.

Art. 25. - Les laits tels que définis aux articles 2. 11 et 13 ci-dessus, destinés à la transformation en lait stérilisé ou lait stérilisé UHT, ne doivent pas contenir plus de cinq cent mille ( 500 000 ) germes aérobies mésophiles par millilitre avant le premier traitement thermique.

Art. 26. - La gamme des laits stérilisés et stérilisés UHT est fixée comme suit :

Lait stérilisé et lait stérilisé UHT entiers :

Leur teneur en matière grasses est de 2,8% au minimum ( 28 grammes par litre des matières grasses au minimum ) :

Lait stérilisé et lait stérilisé UHT partiellement écrémés :

Leur teneur en matières grasses est de 1,5 à 2% ( 15 grammes à 20 grammes par litre de matières grasses ) :

Lait stérilisé et lait stérilisé UHT écrémés :

Leur teneur en matières grasses est au plus 0,15% de matières grasses ( 1,5 grammes par litre de matières grasses ).

Art. 27 - Les laits stérilisés et stérilisés UHT, doivent rester stables jusqu'à leur date limite de consommation.

En outre, ils ne doivent pas :

- \* Présenter de défauts organoleptiques tels que la protéolyse et les anomalies de goût ou d'odeur ;
- \* coaguler, précipiter ou flocculer à l'ébullition ;
- \* présenter une acidité titrable supérieure à 1,8 grammes par litre d'acide lactique ;
- \* avoir une variation de pH supérieure à 0,2 unité, du fait de l'incubation ;
- \* contenir un nombre de micro-organismes aérobies à 30°C supérieur à 10 par 0,1 millilitre.

Art. 28. - Les dates limites de consommation des laits stérilisés et des laits stérilisés UHT sont fixées respectivement à cent cinquante ( 150 ) jours et quatre vingt dix (90) jours à compter de leur date de fabrication.

### SECTION XI CONDITIONS ET MODALITES RELATIVES AU CONDITIONNEMENT, A L'EMBALLAGE ET A L'ETIQUETAGE

Art. 40 - Les laits destinés à la consommation des ménages sont conditionnés dans des emballages divisionnaires d'une contenance de 250 millilitres, 500 millilitres et un ( 1 ) litre.

Toutefois, les laits aromatisés emprésurés et les laits gélifiés aromatisés peuvent être conditionnés dans les emballages divisionnaires d'une contenance de 120 millilitres au minimum.

Art. 41. - Les emballages employés pour le conditionnement des laits doivent être étanches, propres et inertes.

Les emballages doivent être, en tout état de cause, conformes aux dispositions du décret exécutif n°91-04 du 19 janvier 1991 susvisé.

Art. 42. - Au titre de l'information du consommateur, l'étiquetage des laits de consommations, doit être conforme aux dispositions du décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 susvisé.

En application de l'article 6 du décret exécutif cité à l'alinéa précédent, l'emballage employé pour les laits de consommation doit faire ressortir, de manière visible lisible et indélébile, les mentions suivantes :

- 1) la dénomination de vente :
  - en ce qui concerne le lait pasteurisé et le lait stérilisé la dénomination de vente doit être précisée par les mentions « entier », « partiellement écrémé » ou « écrémé » selon la gamme des laits mis à la consommation.
  - s'agissant du lait aromatisé et du lait aromatisé emprésuré, la dénomination de vente doit être précisée par les mentions relatives à la nature de l'arôme ou du fruit utilisé.

- quant au lait gélifié aromatisé, la dénomination de vente, doit être précisée par la mention de la substance aromatique utilisée.

- dans tous les cas, le type de traitement thermique doit être précisé : pasteurisé, stérilisé ou stérilisé UHT.

- 2) la liste des ingrédients employés,
- 3) la quantité nette exprimée en volume,
- 4) la date limite de consommation,
- 5) le nom ou la raison sociale ou la marque déposée et l'adresse de la personne physique ou morale responsable de la fabrication ;
- 6) les conditions particulières de conservation,
- 7) le cas échéant, les conditions particulières d'utilisation.

Art. 43. - Les laits destinés au consommateur final, doivent avoir au préalable subi les traitements thermiques tels que définis aux articles, 16, 17, 22, et 23 ci-dessus.

Toutefois, il est fait application des dispositions de l'article 2 du décret n°72-59 du 21 mars 1972 susvisé.

### SECTION XII DISPOSITIONS FINALES

Art.44 - Les différents intervenants dans le processus de mise à la consommation du lait, doivent se conformer aux dispositions arrêtées dans un délai de six ( 6 ) mois à compter de sa publication au *Journal officiel* de la République Algérienne Démocratique et Populaire.

Art. 45 - Le présent arrêté sera publié au journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire, Fait à Alger, le 29 Safar 1414 correspondant au 18 Août 1993.

Le ministre  
de l'agriculture

Mohamed Elyes MESLI

P. le ministre de l'économie  
Le ministre délégué au commerce

Mustapha MOKRAOUI

Le Ministre de la santé et de la Population  
Seghir BABES.

**ANNEXE III**  
**TECHNIQUE DE PRISE D'ESSAI ET**  
**INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES**  
**MICROBIOLOGIQUES**

**1- Technique de prise d'essai :**

La prise d'essai destinée à la préparation de la suspension mère et des dilutions décimales porte :

- Sur les parties superficielles et profondes, notamment pour les produits en tranches, hachés, les plats cuisinés à l'avance.
- Sur la partie profonde après cautérisation de la surface du produit, notamment pour les viandes (pièces), les volailles (pièces), les produits carnés (pièces) et les poissons entiers.
- Sur le produit homogénéisé ou sur les parties superficielles et profondes, selon la nature du produit liquide ou semi-liquide, notamment les produits laitiers.

Dans le cas des examens microbiologiques effectués à la suite de toxi-infections alimentaires, il est nécessaire de pratiquer la recherche des germes pathogènes, toxigènes et/ou de leurs toxines, aussi bien en surface qu'en profondeur.

**2. Interprétation des résultats d'analyses microbiologiques :**

En matière d'échantillonnage et d'interprétation des résultats d'analyse, il est tenu compte, dans la présente annexe, des travaux menés en la matière au sein des organisations internationales.

**2.1 Plan à trois classes**

**2.1.1 Principe :**

Ce plan est ainsi désigné parce que les résultats des examens interprétés sur cette base permettent de fixer trois classes de contamination, à savoir :

- Celle inférieure ou égale au critère " $m$ " ;
- Celle comprise entre le critère " $m$ " et le seuil " $M$ " ;
- Celle supérieure au seuil " $M$ " ;

Les critères qualitatifs " $m$ " et " $M$ ", sauf autre indication, expriment le nombre de germes présents dans un gramme (g) ou un millilitre (ml) d'aliment et dans 25 grammes d'aliment pour les *Salmonella* et les *Listeria monocytogenes*.

$m$  : seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants ;

$M$  : seuil limite d'acceptabilité au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés comme satisfaisants, sans pour autant que le produit soit considéré comme toxique ;

$m = 10$  lors du dénombrement effectué en milieu solide

$M = 30$  lors du dénombrement effectué en milieu liquide

$n$  : nombre d'unités composant l'échantillon ;

$c$  : nombre d'unités de l'échantillon donnant des valeurs situées entre " $m$ " et " $M$ ".

**2.1.2 Application pratique :**

**2.1.2.1 La qualité du lot est considérée comme satisfaisante ou acceptable en application de l'article 4 de l'arrêté du 23 juillet 1994 lorsque aucun résultat ne dépasse " $M$ " :**

a - Les valeurs observées sont :

$\leq 3$  lors d'emploi de milieu solide  
 $\leq 10$  lors d'emploi de milieu liquide

} qualité satisfaisante

b - Les valeurs observées sont comprises :

entre 3  $m$  et 10  $m$  ( $=M$ ) en milieu solide,  
entre 10  $m$  et 30  $m$  ( $=M$ ) en milieu liquide  
et  $c/n$  inférieur ou égal au rapport fixe, par exemple  $c/n \leq 2/5$  avec le plan  $n = 5$  et  $c = 2$  (ou tout autre plan d'efficacité équivalente ou supérieure)

} qualité acceptable

**2.1.2.2 Les résultats sont considérés comme non satisfaisants :**

a - Lorsque  $c/n$  est supérieur ou égal au rapport fixe ;  
b - dans tous les cas où les résultats obtenus sont supérieurs à  $M$ .

Cependant, le seuil de dépassement pour les microorganismes aérobies à  $+30^\circ\text{C}$ , alors les autres critères sont respectés, doit faire l'objet d'une interprétation, notamment pour les viandes, volailles et produits crus.

Toute fois, le produit doit être considéré comme toxique ou corrompu lorsque la contamination atteint une valeur microbienne limite " $S$ " qui est fixée dans le cas général à :

$$S = m \cdot 10^3$$

Dans le cas des *Staphylococcus aureus*, la valeur " $S$ " ne doit jamais excéder  $5 \cdot 10^4$  germes par gramme de produit.

**2.2 Plan à deux classes :**

Ce plan est ainsi désigné car les résultats des examens interprétés sur cette base permettent de déterminer deux classes de contamination.

Ce type de plan qui n'accepte aucune tolérance, même de caractère analytique, correspond souvent aux expressions :

- "absence dans" le résultat est considéré comme satisfaisant ;

- "Présence dans " le resultat est considéré comme non satisfaisant ; dans ce cas , le produit est déclaré impropre à la consommation .

Le plan à deux classes répartit les unités d'échantillon en deux catégories

- catégorie satisfaisant , si le résultat d'analyse est inférieur à " m " . Le produit est propre à la consommation .

- catégorie non satisfaisante , lorsque le résultat d'analyse est supérieur à " m " ; le produit est déclaré impropre à la consommation .

**Remarque :**

Ce plan est applicable aux contamination par les Salmonella et les *Listeria monocytogenes* en particulier .

**2.3 Cas particuliers des conserves**

Lorsque les conserves ne répondent pas aux épreuves de stabilité telles que fixées dans le présent arrêté , la transposition au lot d'origine ne pourra intervenir que dans la mesure où un plan d'échantillonnage préalablement défini aura été mis en œuvre

Art. 4. - Les articles 7 et 8 de l'arrêté sera publié au journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire .

Fait à Alger , le 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998.

Le ministre de la santé et de la population

Yahia GUIDOUM

Le ministre du commerce

Bakhti BELAIB

Le ministre de l'agriculture et de la pêche  
Banafia BELAHOUADJEB

Arrêté du 9 Moharram 1419 correspondant au 6 mai 1998 portant délégation de signature au directeur de l'organisation et de la promotion des échanges commerciaux en qualité d'ordonnateur du compte d'affectation spécial n° 302 - 084 , intitulé " Fonds spécial pour la promotion des exportations "

Le ministre du commerce

Vu l'ordonnance n° 95-27 du 8 Chaabane 1416 correspondant au 30 décembre 1995 portant loi de finances pour 1996 , notamment ses articles 111 et 195

Vu l'ordonnance n° 96-31 du 19 Chaabane 1417 correspondant au 30 décembre 1996 portant loi de finances pour 1997 , notamment son article 129 ;

Vu le décret exécutif n° 94-207 du 7 Safar 1415 correspondant au 16 juillet 1994 fixant les attributions du ministre du commerce .

Vu le décret exécutif n° 94-208 du 7 Safar 1415 correspondant au 16 juillet 1994 portant organisation de l'administration centrale du ministère du commerce .

Vu le décret exécutif n° 96-205 du 18 Moharram 1417 correspondant au 5 Juin 1996 fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spéciale N° 302 - 084 , intitulé " Fonds spécial pour la promotion des exportations "

Vu le décret exécutif n° 97-231 du 20 Safar 1418 correspondant au 25 Juin 1997 autorisant les membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 97-233 du 24 Safar 1418 correspondant au 25 juin 1997 autorisant les membres du gouvernement à déléguer leur signature ;

Vu le décret exécutif du 12 Ramadhan 1416 correspondant au 1<sup>er</sup> février 1996 portant nomination de M.Mohamed Bennini en qualité de directeur de l'organisation et de la promotion des échanges commerciaux au ministère du commerce ;

Arrête .

Article 1<sup>er</sup> - Délégation est donnée à M. Mohamed Bennini , directeur de l'organisation et de la promotion des échanges commerciaux , à l'effet de signer au nom du ministre du commerce les décisions , les fiches d'engagement et ordonnances de paiement relatives aux dépenses du compte d'affectation spéciale n° 302 - 084 , intitulé " Fonds spécial pour la promotion des exportations "

Art.2. - Le présent arrêté sera publié au journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire .

Fait à Alger , le 9 Moharam 1419 correspondant au 6 mai 1998.

Bakhti BELAIB