

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA
TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Biologie

Option: Qualité des produits et sécurité alimentaire

Thème

Evaluation de la qualité bactériologique des laits crus et pasteurisés

Présenté par :

- BOUKERTOUTA Samia
- DRAIDI Manel Nour El-Houda

Member de jury:

President	: Mr. BENYOUNES Abdelaziz	(Professeur)
Examineur	: Mr. BOUSSBIA Issam	(M.A.A)
Promoteur	: Mr. MERZOUG Abdelghani	(M.A.A)
Co-promoteur:	Mr. ATOUSSI Sadek	(M.C.B)

Promotion Juin 2014

Remerciement

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos remerciements et notre profonde gratitude, avant tout à Dieu le tout puissant qui nous a donné le courage et la force pour mener à bout ce modeste travail.

Nous remercierons les membres de jury tout d'abord Mr. BENYOUNES .A et Mr. BOUSSBIA .I qui nous ont fait l'honneur de juger notre travail.

Nous tenons à exprimer notre respectueux remerciement, et profonde reconnaissance à notre encadreur Mr. MERZOUG .A et à notre co-encadreur Mr. ATOUSSI .S qui nous ont orienté et conseillé tout au long de ce travail, qu'ils soit vivement remercié.

Nous sommes redevables à l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation durant ces cinq dernières années.

Nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères au laboratoire de répression des fraudes d'ANNABA où nous avons fait notre stage.

Nous remercions le directeur HAMADI Houcine de nous avoir acceptées dans son laboratoire.

Nous voulons exprimer nos remerciements et notre gratitude au responsable du laboratoire de microbiologie Mr Riad, ainsi aux personnels du laboratoire : HARRATH Zahra, BOUGHRIR Nora, RAHMOUNI Warda, TOUNSI Malika et ATOUI Lotfi.

Un remerciement particulier à nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches amis, qui nous ont apporté leur support moral et intellectuel tout au long de notre démarche.

Merci à toutes les personnes qui nous ont accompagnés de près ou de loin dans ce parcours de formation.

Dédicace

Je souhaite dédier ce modeste travail synonyme de concrétisation de tous mes efforts fournis ces dernières années :

À la chandelle de ma vie, mes très chers parents, qu'ils trouvent ici l'expression de mes sentiments les plus profonds pour le confort moral et leur grand amour qu'ils m'ont assuré tout au long de mes études.

À mes sœurs Randa et Lina

À mon cher frère Abd el malik,

À chaque membre de la famille Boukertouta et Abbes qu'ils trouvent ici l'expression de mes remerciements. et surtout ma grande mère

À mes adorables cousines Fifi, Marwa, Meriem, Hadjer, sousou, Razika et sa fille meriem.

À mes cousins Housseem, Pipou et Mouhamed.

À mes fidèles amies Soumia, Bibia, Amina, Safia et Sihem à qui je souhaite beaucoup de réussite et de prospérité.

À mon amie et mon binôme Draidî Manel

À tous mes camarades de promotion.

Aux gens qui m'aiment et m'estiment...

Boukertouta Samia.

Dédicace

Je souhaite dédier ce modeste travail synonyme de concrétisation de tous mes efforts fournis ces dernières années :

A la chandelle de ma vie, mes très chers parents, qu'ils trouvent ici l'expression de mes sentiments les plus profonds pour le confort moral et leur grand amour qu'ils m'ont assuré tout au long de mes études.

A qui le destin n'a pas permis d'assister à ma consécration, à l'âme de ma grande mère qui aurait tant voulu me voir ce jour ici.

A mon cher frère Marwen.

A chaque membre de la famille DRAIDI et BENBELKHEIR qu'ils trouvent ici l'expression de mes remerciements.

A ma cousine Nihed, son époux et leur bébé Mohamed Yanis.

A mes adorables cousines Imen, Houhou, Maissa, Meriem, Amina, Céleste, Ryma, Asma et Céline.

A mes fidèles amies Ibtissem et Sihem à qui je souhaite beaucoup de réussite et de prospérité.

A mon amie et mon binôme Boukertouta Samia.

A tous mes camarades de promotion.

Aux gens qui m'aiment et m'estiment...

Draidi Manel

Table des matières

Liste des figures

Liste des photos

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction

PARIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Généralités sur le lait

1. Définition du lait	1
2. Aspect et composition du lait.....	1
3. Propriétés physico-chimiques du lait	2
3.1. Acidité du lait	2
3.2. Point de congélation.....	3
3.3. Point d'ébullition	4
3.4. Densité du lait	4
3.5. L'acidité titrable.....	5
4. Caractéristiques microbiologiques du lait.....	5
4.1. Flore originelle.....	5
4.2. Flore de contamination	5
5. Procédés de conservation du lait	6
5.1. Conservation Par le froid.....	6
a-Réfrigération	6
b- Congélation.....	7
5.2. Conservation Par la chaleur.....	7
a- Pasteurisation.....	7
b- Stérilisation	7
6. Valeur nutritionnelle du lait	8
7. Place du lait dans l'alimentation.....	8
8. Allergie due au lait.....	8

Chapitre II : Le lait cru et le lait pasteurisé

1. Définitions.....	10
1.1. Lait cru.....	10
1.2. Lait pasteurisé	10
2. Inconvénients et qualités du lait	10
2.1. Inconvénients du lait cru.....	10
2.2. Qualités du lait cru.....	11
2.3. Inconvénients du lait pasteurisé.....	11
2.4. Qualités du lait pasteurisé.....	11
3. Processus de pasteurisation du lait	12
3.1. Réception.....	13
3.2. Contrôle du lait.....	13

3.3. Filtration.....	13
3.4. Séparation de la matière grasse (Ecrémage)	13
3.5. Pasteurisation.....	14
3.6. Refroidissement.....	16
3.7. Conditionnement.....	16
PARTIE PRATIQUE	
Chapitre III : Matériel et méthodes	
1. Echantillonnage et dilutions	18
1.1 Echantillonnage.....	18
1.2 Dilution.....	18
2. Description du laboratoire de contrôle de la qualité et de la répression des fraudes d'Annaba.....	19
3. Matériel de la bactériologie.....	20
3.1. La verrerie	20
3.2. L'appareillage	20
3.3. L'échantillonnage	20
3.4. Les milieux de culture	20
4. Méthodes de l'analyse bactériologique	21
4.1. Interprétation des résultats d'analyse microbiologique.....	21
4.1.1. Plan à trois classes	21
4.1.2. Plan à deux classes	23
4.2. Recherche et dénombrement des germes totaux.....	23
4.3. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et des coliformes fécaux...	24
4.4. Recherche et dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i>	24
4.5. Recherche et dénombrement des streptocoques	25
4.6. Recherche et dénombrement du <i>Clostridium sulfito-réducteur</i>	26
Chapitre IV : Résultats et discussion	
1. Résultats de l'analyse bactériologique	27
1.1. Dénombrement des Germes totaux	27
1.2. Coliformes totaux	29
1.3. Coliformes fécaux	31
1.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	32
1.5. Streptocoques	33
1.6. <i>Clostridium sulfito-réducteur</i>	33
Conclusion	
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

Liste des figures

N° de figure	Titre	N° de page
1	Equipements de la ligne de traitement du lait	12
2	Principe de fonctionnement d'un séparateur centrifuge	14
3	Principe de fonctionnement d'un échangeur à plaque	15
4	Changement de la teneur en gras au cours du démarrage et de l'arrêt d'un pasteurisateur H.T.S.T	16
5	Diagramme de traitement du lait pasteurisé	17
6	Dilution des échantillons	19
7	Dénombrement des germes totaux	28

Liste des photos

N° de photos	Titre	N° de page
8	Photos du dénombrement des germes totaux du LP	28
9	Photos du dénombrement des germes totaux du LC	29
10	Dénombrement des coliformes totaux	30
11	Photos du dénombrement des coliformes totaux du LP	30
12	Photos du dénombrement des coliformes fécaux du LC	31
13	Photos du dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i> du LP	32
14	Photos du dénombrement des streptocoques du LC	33
15	Photos du dénombrement des <i>Clostridium</i> du LC	34

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre	N° de page
1	Composition d'un litre de lait	1
2	Spécifications du lait	2
3	Densité des constituants laitiers	4
4	les principaux groupes bactériens du lait	6
5	Impact du traitement thermique sur la teneur en vitamines	11
6	Echantillonnages	18
7	Résultats du dénombrement des germes totaux	27
8	Résultats du dénombrement des coliformes totaux dans le lait pasteurisé	29
9	Résultats du dénombrement des coliformes fécaux	31
10	Résultats du dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i>	32
11	Résultats du dénombrement des streptocoques dans le lait cru	33
12	Résultats du dénombrement des <i>Clostridium</i>	35

Liste des abréviations

Abs	:	Absence.
C.A.C.Q.E	:	Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage.
CRIOC	:	Centre de Recherche et d'Information des Organisations de Consommateurs.
HTST	:	High Temperature, Short Time.
JORA	:	Journal Officiel De la République Algérienne.
LC	:	Lait cru.
LP	:	Lait pasteurisé.
pH	:	potentiel d'Hydrogène.
Tab	:	Tableau.
TS	:	Tryptone sel.

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 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.

Après la naissance, la mère continue de transmettre à son petit tous les éléments vitaux 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 ces formes, un des éléments de base d'un régime alimentaire équilibré [1].

Le lait constitue un produit de base dans l'alimentation des Algériens. 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 des produits laitiers, après l'Italie et le Mexique (Amellal, 1995).

Plusieurs catégories de lait se vendent sur le marché, parmi elles nous retrouvons le lait pasteurisé conditionné et le lait cru qui constituent l'objet de notre étude qui consiste à évaluer la qualité bactériologique de ces deux types de lait afin d'éviter les risques sanitaires qui peuvent être engendrés au cours de la consommation de ce produit.

Pour cela nous avons choisi d'articuler ce travail en deux parties, bibliographique et pratique.

La partie bibliographique comprend deux chapitres : le premier chapitre est consacré à donner une idée générale sur le lait, sa composition, ces propriétés physico-chimiques et ces caractéristiques microbiologiques. Le second chapitre est réservé à la définition du lait cru et du lait pasteurisé, leurs qualités et inconvénients et les étapes de traitement du lait pasteurisé.

La partie pratique comprend aussi deux chapitres : Le troisième chapitre décrit le matériel et les méthodes utilisées pour l'analyse bactériologique du lait cru et pasteurisé. Enfin, le 4^{ème} chapitre illustre les résultats obtenus des analyses bactériologiques avec leurs interprétations.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

**MATERIEL ET
METHODES**

*RESULTATS ET
DISCUSSION*

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

INTRODUCTION

CONCLUSION

ANNEXES

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE I
GÉNÉRALITÉS SUR LE
LAIT

CHAPITRE II
LE LAIT CRU ET
LE LAIT PASTEURISÉ

1. Définition du lait

Le lait est le produit naturel de la sécrétion de la glande mammaire, c'est un complexe nutritionnel qui contient plus de 100 substances différentes qui sont en solution, en émulsion ou en suspension dans l'eau (Wattiaux, 1996).

La définition adoptée par le 1^{er} congrès international pour la répression des fraudes alimentaires tenues à Genève en 1908, donne la définition suivante : «est le produit intégral de la traite totale ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum» (Veisseyre, 1979).

2. Aspect et composition du lait

Le lait apparaît comme un liquide opaque blanc mat, plus ou moins jaunâtre selon la teneur en B-carotènes de la matière grasse. Il a une odeur peu marquée mais reconnaissable.' (Goursaud, 1985) La composition chimique du lait est illustrée dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Composition d'un litre du lait (Goursaud, 1985).

Composants du lait :	Valeurs
Eau	902g/l
Glucide : lactose	49g/l
Matières grasses :	39g/l
*Lipides	38
* Phospholipides	0,5
* Composés liposolubles	0,5
Matières azotées :	33g/l
1-Protéines :	32,7
* Caséines	28
* Protéines solubles	4,7
2-Azote non protéique	0,3
Matière saline	9g/l
Biocatalyseurs (vitamines ; enzymes)	Traces
Gaz dissous	5% volume lait
Matière sèche total	130g/l

3. Propriétés physico-chimiques du lait

La connaissance des propriétés physicochimiques du lait revêt une importance incontestable car elle permet de mieux évaluer la qualité de la matière première et de prévoir les traitements et opérations technologiques adaptés.

Selon l'article 8 de l'arrêté interministériel du 18 Aout 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommations, section 3 : le lait doit répondre aux spécifications suivantes et qui sont résumés dans le tableau 2.

Tableau 2: Spécifications du lait.

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

3.1. Acidité du lait

Le pH d'un lait normal varie entre 6,2 et 6,8, mais la majorité des laits ont un pH entre 6,4 et 6,6. Le colostrum est plus acide que le lait normal, tandis que le lait de fin de lactation et celui de vaches malades ont généralement un pH plus élevé, se rapprochant du pH du sang.

Tous les constituants capables de se combiner à des ions basiques contribuent à l'acidité du lait. C'est l'équilibre entre les constituants basiques (sodium, potassium, magnésium, calcium et hydrogène) et les constituants acides (phosphates, citrates, chlorures, carbonates, hydroxyles et protéines) du lait qui en déterminent l'acidité. Ces deux groupes de constituants peuvent exister dans toutes les combinaisons. Il faut reconnaître aussi que ces combinaisons varient en degré d'ionisation, en constante de dissociation et en produit de solubilité. Il convient également de noter que le degré de dissociation augmente avec la neutralisation ou le pH et que les sels calciques sont moins dissociés que les sels de sodium ou de potassium.

L'acidité du lait exprimée en pourcentage d'acide lactique peut varier de 0,10 à 0,30%. La majeure partie des laits a une acidité de 0,14 à 0,17%. Les constituants naturels du lait qui contribuent à l'acidité sont les phosphates (0,09%), les caséines (0,05- 0,08%), les autres

protéines (0,01%), les citrates (0,01%) et le bioxyde de carbone (0,01%). L'acidité du lait peut aussi être exprimée en « degré Dornic ». Un lait frais peut avoir comme acidité entre 16 et 18° D (avec 1°D = 0.1 g d'acide lactique par litre).

En technologie laitière, on s'intéresse particulièrement aux changements de l'acidité au cours des traitements. En effet, ces changements peuvent influencer la stabilité des constituants du lait.

Le chauffage du lait cause la perte de gaz carbonique, peut décomposer le lactose en acides organiques divers ou causer le blocage des groupements aminés des protéines et provoque alors une augmentation de l'acidité. De même, aux températures élevées, le phosphate tricalcique peut précipiter et causer une augmentation de l'acidité déclenchée par la dissociation des radicaux phosphates.

Le développement des bactéries lactiques dans le lait transforme le lactose surtout en acide lactique. C'est cette nouvelle acidité qu'on désigne par acidité développée et qui conduit à la déstabilisation des protéines. Selon l'utilisation du lait, on peut développer son acidité (Majdi, 2008).

3.2. Point de congélation

Le point de congélation est la température de passage de l'état liquide à l'état solide. C'est l'une des constantes les plus stables du lait. Cette constance résulte du fait que la pression osmotique du lait est maintenue en équilibre avec celle du sang. L'abaissement du point de congélation est en relation directe avec la concentration en solutés d'une solution. C'est donc une mesure du nombre de molécules ou d'ions en solution dans la phase aqueuse du lait.

Le point de congélation du lait peut varier de -0,52 à -0,56°C ; toute variation supérieure à -0,52°C étant un indice de mouillage. Il permet la détection du mouillage du lait à partir de 3%. L'abaissement du point de congélation peut aussi être causé par la subdivision du lactose en plusieurs molécules plus petites. Il peut aussi servir à évaluer le degré d'hydratation des protéines (Majdi, 2008).

3.3. Point d'ébullition

À pression atmosphérique normale, le point d'ébullition de l'eau est de 100°C et celui du lait est de 100,5°C. Comme pour le point de congélation, il se fait en fonction du nombre de particules en solution et par conséquent, il augmente avec la concentration de lait et diminue avec la pression. Ce phénomène est appliqué dans les procédés de concentration du lait (Majdi, 2008).

3.4. Densité du lait

Le poids d'une substance par unité de volume est la masse volumique ; tandis que la densité est le rapport de la masse volumique avec celle de l'eau. Étant donné que la masse volumique de toute substance varie avec la température, il importe de spécifier cette dernière en rapportant les résultats. En pratique, la masse volumique de l'eau à 4°C est 1000 g/l et par conséquent, à cette température, la densité et la masse volumique de l'eau sont identiques.

La densité du lait à 15°C est en moyenne 1.032 (1.028- 1.035). Elle est la résultante de la densité de chacun des constituants du lait. Pour le lait entier, il convient de mesurer la densité à 30°C pour que les matières grasses soient à l'état liquide, car autrement, à l'état solide, les matières grasses ont une densité supérieure et variable. Retenons aussi que s'il y a présence d'air dans le lait, la densité sera plus faible. La densité des constituants laitiers à 30°C s'établit dans le tableau 3 (Majdi, 2008).

Tableau 3 : Densité des constituants laitiers (Majdi, 2008).

Constituants laitiers :	Densité :
Matières grasses (MG)	0,913
Extrait sec dégraissé	1,592
Lactose (L)	1,63
Protéines(P)	1,35
Cendres(C)	5,5

Donc la densité du lait à 30°C sera calculée par la formule suivante :

$$\text{Densité lait à } 30^{\circ}\text{C} = [(\% \text{MG} \times 0.913) + (\% \text{L} \times 1.63) + (\% \text{P} \times 1.35) + (\% \text{C} \times 5.5) + (\% \text{Eau} \times 1)]$$

3.5. L'acidité titrable

Ce que nous appelons l'acidité titrable, est la neutralisation par une solution alcaline (soude N/9) des composants acides du lait, en présence d'un indicateur généralement la phénolphthaléine. La titration acidimétrique du lait frais nous renseigne de manière directe l'état de fraîcheur du lait et de manière indirecte de la richesse en caséine et phosphate.

4. Caractéristiques microbiologiques du lait

Du fait de sa composition physico-chimique, le lait est un excellent substrat pour la croissance microbienne. De ce fait on trouve que le lait comporte une flore originelle et une flore de contamination.

4.1. Flore originelle

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions, à partir d'un animal sain. Il s'agit essentiellement de germes saprophytes de pis et des canaux galactophores : Microcoques, Streptocoques lactiques et Lactobacilles. Les germes pathogènes et dangereux du point de vue sanitaire peuvent être présents lorsque le lait est issu d'un animal malade (Streptocoque, *Carynebactéries pyogènes*, des Staphylocoques) qui sont des agents des mammites. On peut trouver aussi de germes d'infection comme Salmonella, Brucella, et exceptionnellement *Listeria monocytogene*, *Mycobactérie*, *Bacillus anthracis* et quelque virus (Tableau.4) (Guiraud, 2003).

4.2. Flore de contamination

Le lait peut se contaminer par des apports microbiens divers: (Tableau.4)

- Fèces et téguments de l'animal : Coliformes, Entérocoques *Clostridium*, Salmonelles.
- Sol: *Streptomyces*, *Listeria*, bactéries sporulés, spores fongiques.
- Air et Eau : Flores diverses, bactéries sporulés (Guiraud, 2003).

Tableau 04 : Les principaux groupes bactériens du lait (Alais, 1984).

	Groupes	Caractères
Bactéries «Gram +»	1-Bactéries lactiques	Activité biologique : fermentation du lactose
	2-Microcoques	* Flore banale de contamination du lait *Activité enzymatique réduite
	3-Staphylocoques	*Anaérobies facultatifs, fermentent le lactose exemple : <i>Staphylococcus aureus</i> *Développement dans le lait à 15°C pendant plusieurs heures
	4- <i>Bacillaceae</i> .	*Mésophiles, inhibées à 45°C, *Responsables des altérations des laits insuffisamment stérilisés.
Bactéries « Gram-»	1-Entérobactéries.	*Des coliformes, fermentent le lactose+ *Leur présence est lié à une contamination fécale *Moins abondantes dans le lait par rapport à d'autres Gram (-), *Ces espèces résistent aux antibiotiques, se développent à des températures très différentes.
	2- <i>Achromobactériaceae</i>	*Ces microorganismes forment l'essentiel de la flore psychrotrophe * Ne fermentent pas les sucres.
	3- Bactéries divers.	Les plus importantes <i>Pseudomonas</i> véhiculées par les eaux non potables et <i>Brucella</i> pathogènes.

5. Procédés de conservation du lait

5.1. Conservation par le froid

Actuellement, le froid est un moyen très pratique de conserver les aliments, tout en préservant leurs qualités nutritionnelles et organoleptiques.

a- Réfrigération

La réfrigération est une technique de semi conservation, et consiste à placer les denrées dans une enceinte maintenu vers +5°C. Cette température freine les développements des germes mésophiles par contre ce traitement est sans effet sur psychrophiles, qui se développent à la température de réfrigération (Gosta, 1995).

b- Congélation

C'est un procédé physique qui a pour but la conservation prolongée par le froid. Les produits alimentaires sont conservés à -4°C , il est très important que le lait destiné à être conservé par le froid soit de bonne qualité hygiénique.

Le but de l'emploi du froid est souvent d'inhiber, retarder ou arrêter d'une part les réactions enzymatiques et la croissance des micro-organismes dans le produit alimentaire. En résumé, le froid constitue un moyen important de conservation du lait (Gosta, 1995).

5.2. Conservation par la chaleur

Contrairement à l'action du froid. La chaleur permet de détruire les microbes et non d'inhiber simplement leur développement. D'autre part elle vise à détruire les enzymes qui peuvent impliquer la détérioration du lait. Ce qui permet l'amélioration de la qualité du lait.

a- Pasteurisation

C'est un processus de traitement thermique qui vise à détruire certains microorganismes présents dans un produit, alors que le processus de pasteurisation consiste à chauffer l'aliment jusqu'à une certaine température, souvent inférieure à 100°C , elle est employée pour les aliments qui nécessitent uniquement la destruction des germes pathogènes ou toxiques.

b- Stérilisation

Elle vise à la destruction totale des micro-organismes et des spores présents dans le produit. La stérilisation consiste à chauffer le produit alimentaire au-delà de 100°C pour lui assurer une conservation prolongée.

Pour cette raison, le traitement par la stérilisation vise, en pratique, obtenir un produit restant stable au cours d'une longue conservation (de 5 à 6 mois) (Veysseure, 1979).

6. Valeur nutritionnelle du lait

Le lait possède une valeur énergétique de 700 kcal/litre. La haute qualité nutritionnelle des protéines du lait repose sur leur forte digestibilité et leurs compositions particulièrement bien équilibrée en acides aminés indispensables.

Pour les nouveau-nés, les protéines du lait constituent une source protéique adaptée aux besoins de leur croissance durant la période néonatal (Derby, 2001).

7. Place du lait dans l'alimentation

Le lait est le produit d'origine animal 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. L'intérêt nutritionnel de ce produit réside essentiellement dans sa richesse en protéines, lipides, minéraux, vitamines et dans l'excellente digestibilité de ces constituants (Comelade, 1995).

Les protéides 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).

8. Allergie due au lait

Il existe trois types de réactions indésirables au lait de vache : l'allergie au lait proprement dite, l'intolérance au lait et l'intolérance au lactose (sucre présent uniquement dans le lait). Les deux derniers types de manifestations mettent en jeu des mécanismes non immuno-allergiques. L'intolérance au lait se manifeste chez les enfants nourris au lait de vache, par une gastroentéropathie (vomissements, diarrhées, coliques) induite par une forte exposition aux antigènes du lait de vache sans pour autant faire intervenir des anticorps IgE.

L'allergie vraie aux protéines de lait de vache est provoquée par plusieurs protéines, principalement la β -caséine, la β -lactoglobuline et par l' α -lactalbumine. Les manifestations cliniques des réactions allergiques sont des vomissements, diarrhées, urticaires, dermatite atopique, angio-oedème, asthme ou anaphylaxie.

Ces protéines du lait de vache sont de plus en plus fréquemment utilisées en tant qu'ingrédient alimentaire (émulsifiants) dans des produits variés. Même le lactose, couramment utilisé dans les produits industriels, pourrait contenir des traces de caséine et de protéines de lactosérum (β -lactoglobuline, α -lactalbumine) et ainsi provoquer des réactions indésirables chez les sujets sensibles. C'est pourquoi un étiquetage clair et précis est primordial pour les personnes sensibles.

Les réactions croisées mettent en cause le lait de chèvre ou de brebis ainsi que les protéines du lait maternel (il a été montré que la α -caséine humaine et la β -caséine bovine avaient plusieurs épitopes communs) (Dubuisson et *al.*, 2002).

1. Définitions

1.1 Lait cru

C'est le lait directement sorti du pis de la vache(ou du lait de la chèvre, ou de n'importe quel mammifère femelle). Il a été réfrigéré à + 4°C tout de suite après la traite, puis conditionné en bouteilles sur place à la ferme. Il est plus onctueux et aromatique que les autres laits. Sa date limite de consommation est de 72 heures. C'est un lait entier dont la quantité de matière grasse peut varier de moins de 30 g à plus de 50 g par litre [2].

Le lait cru est un lait qui ne subit aucun traitement thermique autre que la réfrigération immédiate après la traite à la ferme. Plus exactement, il ne doit pas être chauffé à plus de 40°C, comme l'impose la loi française qui stipule que le lait cru est « le lait produit par la sécrétion de la glande mammaire d'animaux d'élevage et non chauffé à plus de 40 °C, ni soumis à un traitement d'effet équivalent » [3].

1.2 Lait pasteurisé

C'est un lait qui a subi un traitement thermique (Pasteurisation) qui détruit plus de 90 % de la flore microbienne (jusqu'à 98 %) contenue dans le lait, notamment tous les germes pathogènes non sporulés et plus particulièrement les germes de la tuberculose et de la Brucellose (M'Boya et *al.*, 2001). Il se Conserve 7 jours minimum, à 4°C [3].

La pasteurisation consiste à porter le lait à une température de 63°C pendant 30 min ou à 72°C pendant 16 s. Cette méthode favorise la conservation de la saveur et de la couleur ainsi que de la teneur en nutriments thermosensibles telles la thiamine, la vitamine B12 et la lysine (Bordjah, 2011).

2. Inconvénients et qualités du lait

2.1. Inconvénients du lait cru

La consommation du lait cru est accompagnée d'un risque accru de maladie grave, parce qu'il n'a pas été pasteurisé afin d'éliminer les bactéries nuisibles telles que la *Salmonella*, l'*Escherichia coli* et la *Listeria*, ont été décelés dans le lait cru et non pasteurisé.

Ces bactéries peuvent entraîner une intoxication alimentaire et causer de très graves problèmes de santé, notamment : de la fièvre, des vomissements, de la diarrhée, une

insuffisance rénale potentiellement mortelle, une fausse couche ou encore tout simplement, la mort [4].

2.2. Qualités du lait cru

Selon plusieurs études, le fait de consommer du lait cru est tout à fait bénéfique pour la santé. Il protège en effet contre l'asthme, le rhume des foins et d'une manière générale l'atopie (c'est-à-dire un terrain propice aux allergies) (Garteiser, 2013).

2.3. Inconvénients du lait pasteurisé

Le principal effet de la pasteurisation sur la valeur nutritionnelle du lait est la dénaturation d'une partie des protéines, en particulier les protéines solubles. Les vitamines sont aussi affectées, en fonction de leur nature. Malgré cela, comme le montre le tableau ci-dessous, la pasteurisation réduit moins fortement la teneur en vitamine dans le lait pasteurisé (Crioc, 2011).

Tableau 5: Impact du traitement thermique sur la teneur en vitamines(par litre)
(Cutell et *al.*, 1972).

Vitamines	Lait pasteurisé		
	Entier	Demi-écrémé	Ecrémé
A (mg)	0.55	0.25	Traces
D (µg)	0.30	0.01	Traces
C (mg)	8.00	8.00	8.00
B1 (mg)	0.40	0.35	0.40
B2 (mg)	1.67	1.83	1.83
B6 (mg)	0.60	0.61	0.65
B12 (µg)	3.60	3.90	3.80
Acide pantoïque (mg)	3.60	3.14	3.20
Acide nicotinique (mg)	0.83	0.89	0.39
Biotine (mg)	20.00	21.00	23.00
Folates (µg)	57.00	58.00	53.00

2.4. Qualités du lait pasteurisé

Les traitements thermiques donneront un goût et une valeur nutritive différente au lait. Ils ont pour but de limiter les bactéries pathogènes, la plus grandes parties de tous les autres

germes et les enzymes qu'on retrouve dans le lait cru, ce qui en prolonge la durée de vie (Crioc, 2011).

3. Processus de pasteurisation du lait

Le procédé "le plus simple" consiste à pasteuriser tout simplement le lait entier. La ligne de traitement comprend alors un Pasteurisateur, un bac tampon et une machine de remplissage. (Voir la Figure 1)

Pour devenir lait de consommation, le lait cru ne doit subir que des traitements physiques, comme la clarification, l'homogénéisation et bien évidemment les traitements thermiques.

Avant d'aborder les techniques d'élaboration des laits de consommation, on va donc présenter en premier temps, les étapes du traitement du lait pasteurisé (Fig.5) [6].



Figure 1 : Equipements de la ligne du traitement du lait [5].

3.1. Réception

L'étape de réception du lait doit se faire sans bris des globules gras ni incorporation d'air dans la conduite de lait tout en maintenant les contrôles de qualité nécessaires [6].

3.2. Contrôle du lait

Le contrôle du lait cru s'effectue par plusieurs tests, les plus utilisés sont les suivants :

- **Test d'ébullition**

Ce test permet d'apprécier la qualité microbiologique du lait de le porter à l'ébullition.

- **Test à l'alcool**

En utilisant ce test, pour vérifier l'acidité du lait, dont on prend une quantité du lait par la louche, en suite on ajoute une goutte d'alcool (pourpre de Bromocrésolé). S'il y a un virage de couleur vers le jaune, donc le lait est considéré comme un milieu acide.

3.3. Filtration

La Filtration du lait passe par 3 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) [6].

3.4. Séparation de la matière grasse (Ecrémage)

Bien que les phases lipidiques et aqueuses du lait ne soient pas miscibles, la décantation et la coalescence spontanées des globules gras à la surface du lait sont lentes ; c'est pourquoi on les accélère au moyen de séparateurs centrifuges, qui déchargent en continu la crème d'une part et le lait écrémé d'autre part. La figure 2 illustre schématiquement le fonctionnement de ces appareils.

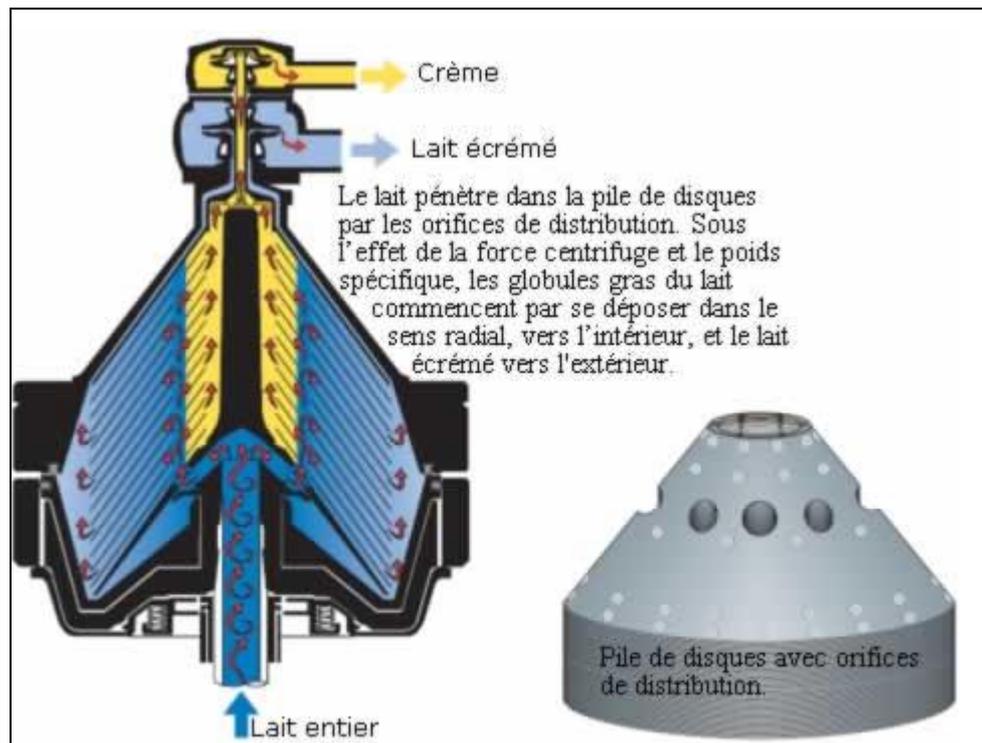


Figure 2 : Principe de fonctionnement d'un séparateur centrifuge [6].

La quantité de matière grasse que l'on peut séparer du lait dépend de la conception du séparateur, de la vitesse d'écoulement du lait à travers celui-ci et de la distribution des tailles des globules gras. En général, on retire de 100 l de lait, 10 l de crème à 35-40% de matière grasse. Le lait écrémé ne renferme plus qu'environ 0,1% de matière grasse [6].

3.5. Pasteurisation

La pasteurisation est un traitement thermique modéré et suffisant permettant la destruction des microorganismes pathogènes et d'un grand nombre de microorganismes d'altération. Ce traitement permet d'une part, d'assurer la salubrité du produit et d'autre part, d'améliorer sa conservabilité. Cette étape est utilisée pour produire plusieurs produits comme le lait pasteurisé et le beurre pasteurisé.

Le produit subit des barèmes de température et de durée (63°C pendant 30 minutes, ou 73°C pendant 16 secondes). Cependant, dans le but d'obtenir une conservation prolongée des laits pasteurisés, on applique généralement un traitement plus sévère en température et/ou en temps de retenue, en évitant toutefois d'excéder des zones limites au-delà desquelles le lait aurait le goût de cuit ou subirait une diminution excessive de sa valeur nutritive.

La pasteurisation en cuvée, à basse température, est encore utilisée, notamment pour préparer différents types de produits en petites quantités. Mais c'est le procédé en continu, à haute température (HTST : High Temperature, Short Time), au moyen de systèmes en plaques (Figure 3), qui est le plus utilisé. C'est une méthode économique, précise et fiable. L'équipement peut fonctionner à grands débits et être complètement automatisé.

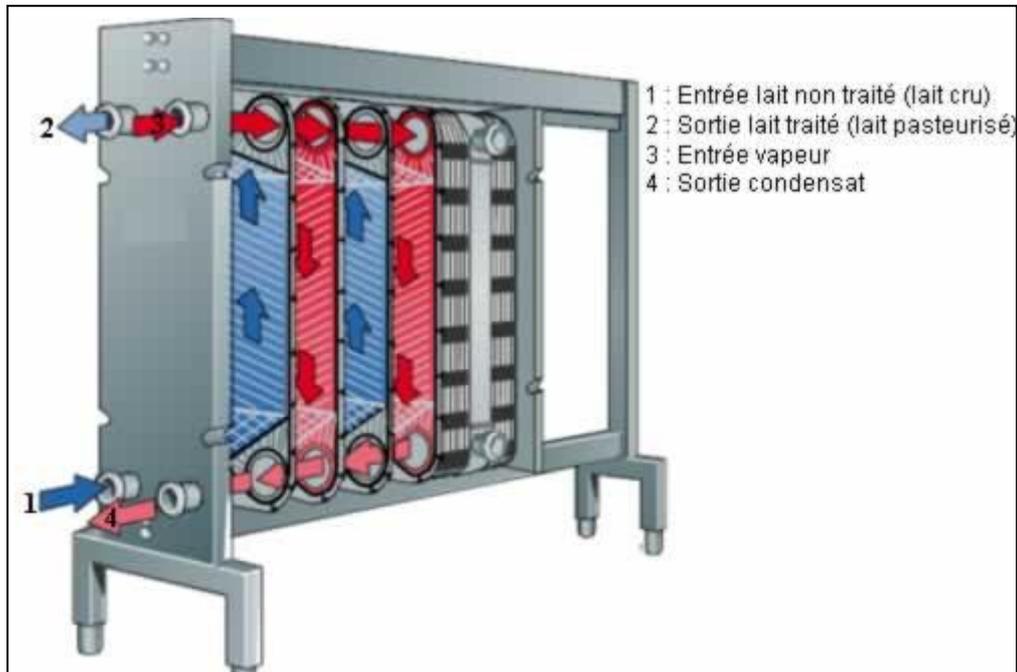


Figure 3: Principe de fonctionnement d'un échangeur à plaque [6].

Pour améliorer la saveur du lait, on peut intégrer au pasteurisateur une chambre à vide qui permettrait d'extraire certains composés volatils. Cependant, l'équipement pour ce traitement exige plus de surveillance et augmente les pertes lors des changements de produits.

La pasteurisation permet aussi de détruire la lipase, soit avant l'homogénéisation, soit immédiatement après, ce qui prévient la lipolyse. Dans le même ordre d'idée, il importe d'éviter de mélanger du lait cru, même en quantité minimale, au lait homogénéisé pasteurisé, car la lipase du lait cru causerait de la rancidité dans le lait homogénéisé.

Il reste à signaler que l'utilisation d'un système à plaques pour la pasteurisation de plusieurs produits différents, surtout s'il s'agit de petits volumes, réduit l'efficacité de fonctionnement, augmente les risques d'altération de la qualité par addition d'eau et cause des pertes en matière grasse sur les parois si les mélanges eau-produit ne sont pas complètement récupérés. La figure 4 montre le temps nécessaire aux changements du pourcentage de matière grasse lors du démarrage et de l'arrêt d'un pasteurisateur à plaques [6].

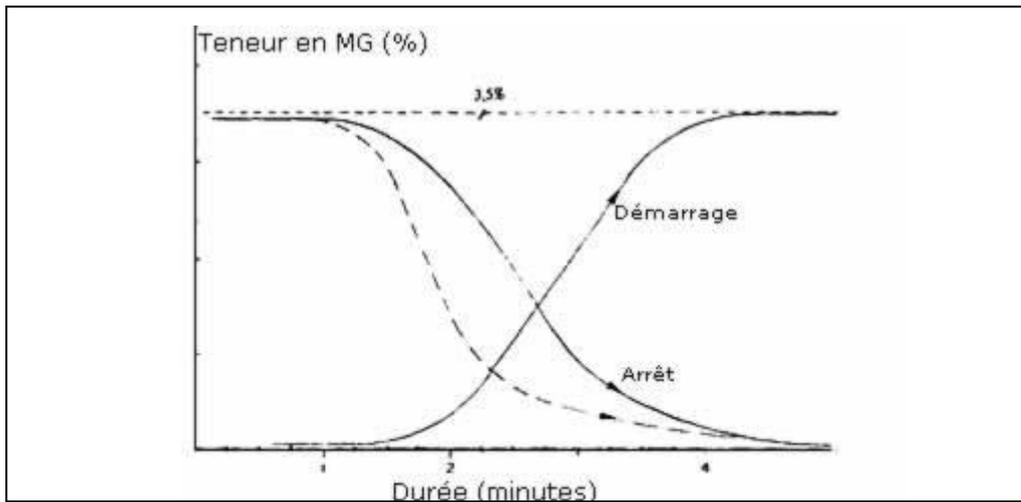


Figure 4 : Changement de la teneur en gras au cours du démarrage et l'arrêt d'un pasteurisateur H.T.S.T [6].

3.6. Refroidissement

Tous les microorganismes n'étant pas éliminés par la pasteurisation, ce traitement thermique doit être suivi d'un brusque refroidissement. Ainsi, après pasteurisation, le lait est refroidi à une température voisine du point de congélation afin de ralentir le développement des germes encore présents.

Au stade post-pasteurisation et lors du conditionnement, il importe également d'éviter toute contamination, spécialement par les bactéries psychrotrophes, qui sont les principales responsables de la détérioration subséquente des produits pasteurisés. Greene et Jezeski (1954) ont, en effet, démontré que du lait pasteuriséensemencé de *Pseudomonas fluorescens* se détériorait après quatre jours à 10°C, 16 jours à 5°C et 36 jours à 0°C [6].

3.7. Conditionnement

Destiné à véhiculer les produits laitiers fluides dans les réseaux de production et de distribution, le contenant doit avoir certaines qualités :

- Etre attrayant par sa forme et sa présentation ;
- Offrir une protection efficace au produit contre les chocs physiques, la lumière et la chaleur ;
- Préserver le contenu des odeurs ou saveurs étrangères ;
- Faciliter la manipulation du produit

Etre économique et adapté aux exigences modernes de production [6].

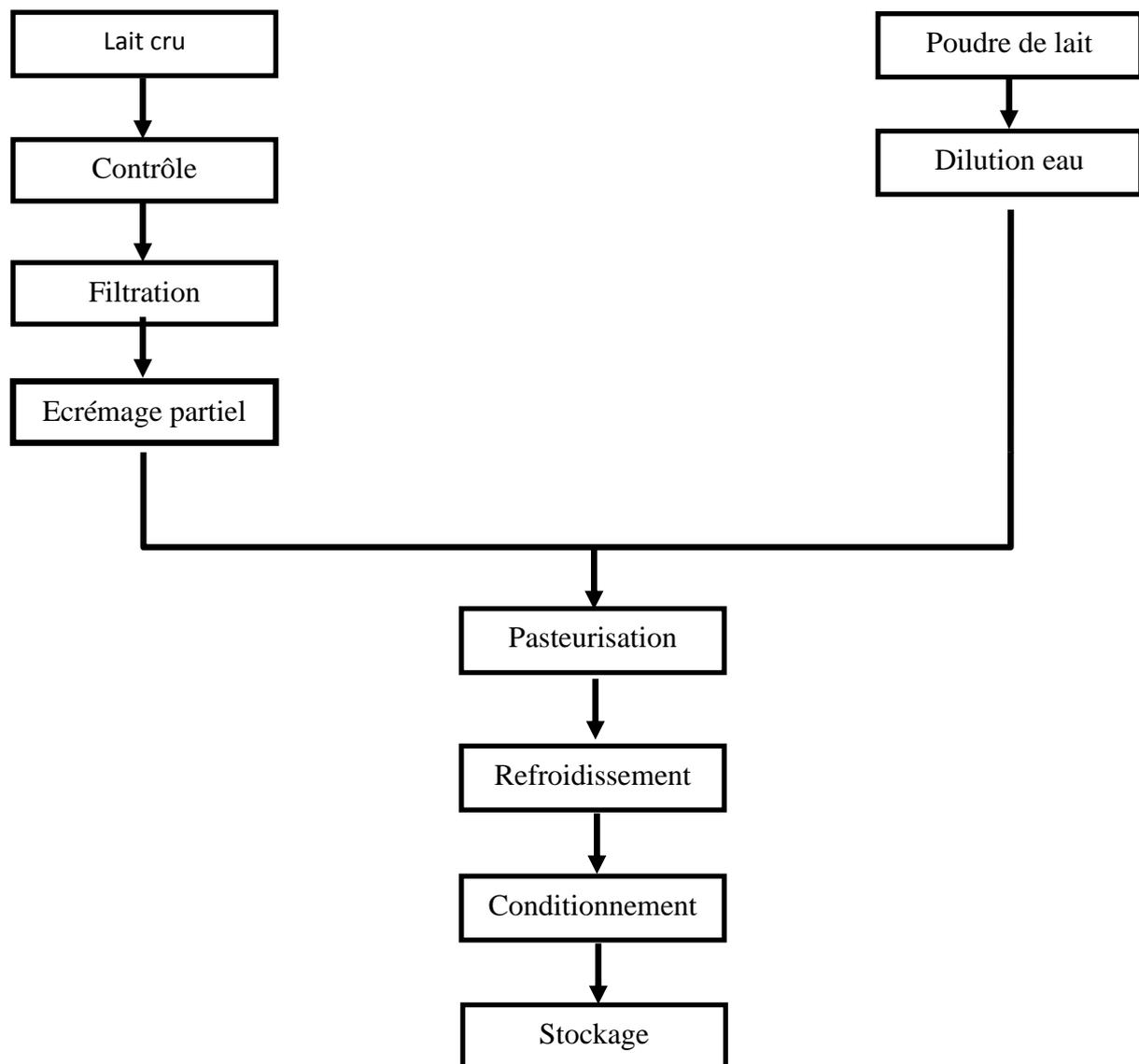


Figure 5 : Diagramme de traitement du lait pasteurisé (M'boya et *al.*, 2001).

1. Echantillonnage et dilutions

1.1. Echantillonnage

Pour la réalisation des analyses bactériologiques de nos échantillons, notre partie pratique a été réalisée au laboratoire de répressions des fraudes de la wilaya d'Annaba où on a effectué notre stage pendant une période de deux semaines allant du 09/02/2014 au 21/02/2014.

Notre étude est basée sur un échantillonnage aléatoire et indépendant ramené directement du marché (Tab.6).

Tableau 6: Echantillonnages

Date	Numéro d'échantillon	Type d'échantillons	L'origine
09/02/2014	1	Lait cru	Annaba
09/02/2014	2	Lait pasteurisé conditionné en sachet	Annaba
12/02/2014	3	Lait cru	Guelma
12/02/2014	4	Lait pasteurisé conditionné en sachet	Annaba

1.2. Dilution

- Remplir à l'aide d'une pipette Pasteur stérile trois éprouvettes graduées par un diluant (TS) à raison de 90ml à température ambiante.
- Transférer à l'aide d'une pipette Pasteur stérile 10ml de l'échantillon mère dans la 1^{ère} éprouvette pour obtenir une dilution de 1/10.
- Puis transférer 10ml de la 1^{ère} éprouvette dans la 2^{ème}, puis de la 2^{ème} dans la 3^{ème} réalisant ainsi des solutions 1/10^e,... (voir la figure 6).

Remarque

- ✓ Il faut pratiquer cette dilution dans une zone stérile,
- ✓ Il faut mélanger soigneusement les éprouvettes avant le transfert,
- ✓ Pour avoir des dilutions correctes, il faut changer la pipette après chaque dilution (Lakhel et Zekri, 2010).

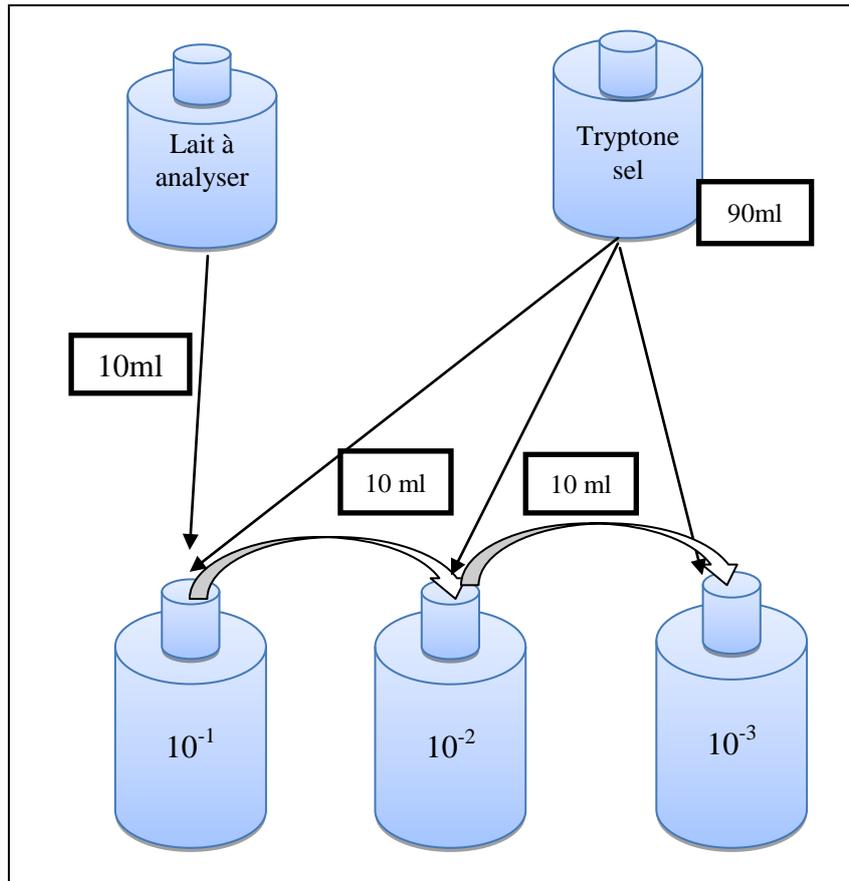


Figure 6: Dilution des échantillons.

2. Description du laboratoire du contrôle de la qualité et de la répression des fraudes d'Annaba

Le laboratoire du contrôle de la qualité et de la répression des fraudes d'Annaba, est affecté au Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage par décret exécutif N° : 89- 147 du 08 Aout 1989 portant la création, l'organisation et le fonctionnement du C.A.C.Q.E (JORA, 1989).

Depuis sa création en juin 1961, le laboratoire offre ses services à l'ensemble des wilayas de l'Est. Son activité était limitée aux analyses physico-chimiques des produits alimentaires et de quelques produits d'entretien corporel et d'entretien ménager. En 1968, elle s'est étendue aux analyses microbiologiques des produits agro-alimentaires, en suite depuis 1993 elle s'est développée par la création de deux sections, l'une en physico-chimie et l'autre en microbiologie, chargée des analyses de produits cosmétique et d'hygiène corporelle (Boughrira, 1998).

3. Matériel de la bactériologie

3.1. La verrerie

- Pipettes Pasteur,
- Boîtes de Pétris,
- Éprouvettes graduées,
- Tubes à essai stériles,
- Portoirs.

3.2. L'appareillage

- Bec Bunsen,
- Autoclave,
- Étuves bactériologiques,
- Four pasteur,
- Ciseau inoxydable stérile

3.3. L'échantillonnage

- Le lait cru.
- Le lait pasteurisé.

3.4. Les milieux de culture

- VRBL,
- Rothe,
- Litsky,
- PCA,
- Viande foie,
- Baird Parker.

N.B

Milieux de culture sont détaillés dans l'annexe 1

4. Méthodes de l'analyse bactériologique

Les analyses bactériologiques des produits alimentaires sont indispensables pour assurer une bonne qualité et une bonne conservation des produits. Aussi pour assurer la garantie hygiénique et la sécurité des consommateurs en permettant la détection des microorganismes et des toxines microbiennes (Guiraud, 1998).

4.1. Interprétation des résultats d'analyse microbiologique (JORA, 1998)

En matière d'échantillonnage et d'interprétation des résultats d'analyse, il est tenu compte, dans la présence annexe, des travaux menés en la matière au sein des organisations internationales.

4.1.1. Plan à trois classes

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.

- ✓ **m** : Seuil au-dessous du quelle le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs sont considérés comme satisfaisants.
- ✓ **M** : Seuil limite d'acceptabilité au-delà du quelle 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.

$M=30 m$ lors du dénombrement effectué en milieu liquide.

- ✓ **n** : nombre d'unité composant l'échantillon ;
- ✓ **c** : nombre d'unité de l'échantillon donnant des valeurs situés entre m et M.

➤ **Application pratique du plan à trois classes**

« 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

- <3 m lors de l'emploi de milieu solide.
 - <10 m lors de l'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 fixé, par exemple c/n 2/5
 - Avec le plan n=5 et n=2 (ou toute autre plan d'efficacité équivalente ou supérieur)
- } Qualité acceptable

« Les résultats sont considérés comme non satisfaisants »

a-Lorsque n/c est supérieur ou égal au rapport fixé.

b-Dans tous les cas où les résultats obtenus sont supérieurs à M.

Cependant, le seuil de dépassement pour les microorganismes aérobies à + 30°C, alors que les autres critères sont respectés, doit faire l'objet d'une interprétation, notamment pour les viandes, volailles et les produits crus.

Toutefois, le produit doit être considéré comme toxique ou corrompu lorsque la contamination atteint une valeur microbienne limite "S" qui est fixé dans le cas générale à $S = m \cdot 10^3$

Dans le cas des *Staphylococcus aureus*, la valeur "S" ne doit jamais excéder $5 \cdot 10^4$ germes/g de produit.

4.1.2. 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 deux caractères analytiques, correspond souvent aux expressions :

- Absence dans : le résultat est considéré comme satisfaisant.
- Présence dans : le résultat est considéré comme non satisfaisant ; dans ce cas, le produit est déclaré impropre à la contamination.

Le plan à deux classes répartit les unités d'échantillon en deux catégories :

- Catégorie satisfaisante, c'est 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.

4.2. Recherche et dénombrement des germes totaux

Les germes totaux sont définis comme étant des bactéries en forme de bâtonnet à Gram négatif, aérobies ou anaérobies facultatives (Bakhouch et Boumaza, 2011). Ils vivent normalement dans l'intestin de l'homme et des animaux. Ces germes ont la particularité de fermenter le lactose avec un dégagement de gaz (Lakhel et Zekri, 2010).

➤ Mode opératoire

- A partir des solutions mères; porter aseptiquement 1ml de chaque dilution (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) à l'aide d'une pipette Pasteur respectivement dans des boîtes de Pétrie préalablement étiqueté ;
- Compléter ensuite avec le milieu de culture PCA ;
- Agiter les boîtes doucement par des mouvements de va et vient en forme de 8 ;
- Laisser solidifier sur la paillasse puis incuber à 30°C pendant 24h ;

➤ Lecture

Les germes totaux apparaissent sous forme de colonies blanchâtre de taille et de forme différente. 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 quatre quadrants, on prend un quadrant et on le divise aussi en quatre, on dénombre les germes présent dans l'un sixième de la boîte. De ce fait, le chiffre sera multiplier par 16 et le nombre total de colonies sera multiplier a l'inverse de dilution

4.3. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et coliformes fécaux

On appelle coliformes fécaux ; les bactéries produisant du gaz à partir du lactose à 44°C (Guiraud, 1998). Ils sont principalement d'origine intestinale utilisés comme indicateurs de contamination fécale, d'origine humaine ou animale [7].

➤ Mode opératoire

- A l'aide d'une pipette pasteur, prendre 20 gouttes (1 ml) de la dilution 10^{-2} ;
- On les dépose dans une boîte de Pétri ;
- Compléter avec le milieu de culture VRBL ;
- Avec des mouvements de va et vient sous forme du numéro 8, agiter les boîtes de pétri ;
- Laisser solidifier sur la paillasse puis incuber à 46°C pendant 48h.

➤ Lecture

Les colonies apparaissent en rouge foncé de 0.5 mm de diamètre. Et la même méthode employée au-dessus est utilisée pour le comptage des coliformes.

4.4. Recherche et dénombrement des *Staphylococcus aureus*

Les bactéries du genre *Staphylococcus* sont des coques (cocci) à Gram positif, groupés en amas ayant la forme de grappes de raisin, immobiles, non sporulés, catalase positive et oxydase négative (Lavigne, 2012).

➤ Mode opératoire

- A partir de la dilution 10^{-1} , prélever 2 gouttes (0.1ml) à l'aide d'une pipette pasteur ;

- Les déposés dans une boîte de pétri qui contient déjà le milieu de culture Baird Parker ;
- Etaler à l'aide d'une pipette Pasteur flambée, toute la surface du milieu ;
- Incuber le milieu dans l'étuve à 37°C pendant 48h

➤ Lecture

Il faut noter la présence ou l'absence des Staphylocoques qui apparaissent sous forme de petites colonies noir brillante avec une bordure légèrement transparente.

4.5. Recherche et dénombrement des streptocoques

Les streptocoques sont des indicateurs de contamination fécale des cocci Gram positif de 0,5 à 1µm de diamètre, disposé en chainettes [8]. Ils sont anaérobies facultatifs, immobiles, non sporulés, dépourvus de catalase et d'oxydase, ne réduisant pas les nitrates et résistants aux aminoside [9].

➤ Mode opératoire

- Prélever 20 gouttes (1ml) à l'aide d'une pipette pasteur de la dilution 10^{-1} ;
- les déposées dans un tube à essais ;
- Compléter le tube avec le milieu de culture ROTHE ;
- Agiter doucement le tube à essais ;
- Incuber dans l'étuve à 37°C pendant 48h ;

➤ Lecture

Toujours il faut noter la présence ou l'absence des Streptocoques. Les tubes présentant un trouble microbien lors de la période d'incubation seront susceptibles de contenir des streptocoques fécaux; doivent subir un test confirmatif.

- **Test de confirmation**

- Utiliser le milieu LITSKY pour la confirmation.
- Ajouter 3 gouttes du milieu précédent après incubation dans un tube à essais vide en additionnant 10ml du milieu LITSKY à l'aide d'une pipette pasteur.
- Incuber le tube à 37°C pendant 24h.

- Lecture

- Considérés comme positifs les tubes qui représentent un trouble due au développement bactérien; avec ou sans dépôt violet.

4.6. Recherche et dénombrement des *Clostridium* sulfito-réducteur

Les *Clostridium* sulfito-réducteurs sont des bactéries qui se présentent sous forme de bacilles à Gram positif et qui se développent à une température de 36°C pendant 24 à 72 heures dans gélose VF (Bakhouche et Boumaza, 2011).

- Mode opératoire

- A partir de la solution 10^{-1} , prendre 20 gouttes (1ml) à l'aide d'une pipette pasteur ;
- Les déposer dans un tube à essais ;
- Remplir le tube avec le milieu VF ;
- Incuber à 46°C pendant 48h.

- Lecture

- Dénombrer toutes colonies blanches entourées d'un halo noir de 0,5 mm de diamètre.
- Sont considéré comme satisfaisants, tous les résultats égaux ou inférieurs à 50 m

Cette partie est consacrée aux résultats et à leur discussion, ainsi que la comparaison de ces données avec les textes juridiques.

1. Résultats de l'analyse bactériologique

L'analyse bactériologique représente un bon moyen pour contrôler l'efficacité des mesures de traitement. Elle doit être utilisée comme un outil complémentaire de l'enquête préventif.

Elle touche les germes indicateurs de pollution qui regroupent les bactéries hétérotrophes aérobies mésophiles totales, les Coliformes totaux, les Coliformes fécaux, les Streptocoques fécaux et les *Clostridium* sulfito-réducteurs ; ainsi que des germes pathogènes tel que les Staphylocoques.

1.1 Dénombrement des germes totaux

D'après les résultats obtenus et qui sont résumés dans le tableau 7, les germes totaux sont plus élevés dans l'échantillon 3 (lait cru) avec 2.10^6 germe/ml par rapport à l'échantillon1 (lait cru) avec $9,6.10^4$ germes/ml. Par contre dans le lait pasteurisé, les germes sont moins nombreux par rapport aux premiers (lait cru), où ils sont arrivés à une valeur de 3.10^4 germes/ml pour l'échantillon 4 et de 12.10^2 germes/ml pour l'échantillon 2 (Fig 8).

Les recommandations des textes juridiques algériens stipulent, que les germes totaux dénombrés dans le lait cru ne doivent pas dépasser les 10^5 germes/ml et 3.10^4 germes/ml pour le lait pasteurisé.

Tableau 7 : Résultats du dénombrement des germes totaux.

Echantillons	Nombre des germes totaux (germes/ml)	Norme (JORA, 1998)		
		n	c	m
Echantillon1 (lait cru)	$9.6.10^4$	1	-	10^5
Echantillon2 (lait pasteurisé)	12.10^2	1	-	3.10^4
Echantillon 3 (lait cru)	2.10^6	1	-	10^5
Echantillon4 (lait pasteurisé)	3.10^4	1	-	3.10^4

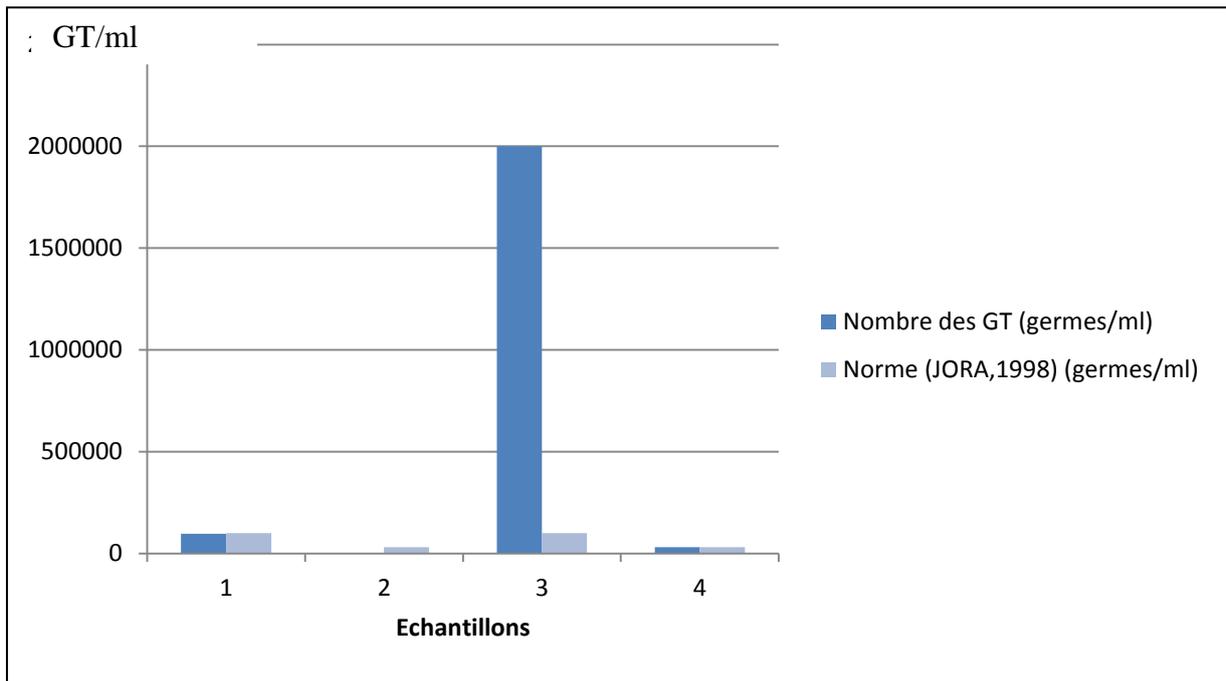


Figure 7 : Dénombrement des germes totaux.



Figure 8 : Photos du dénombrement des germes totaux du LP (Boukertouta, 2014)

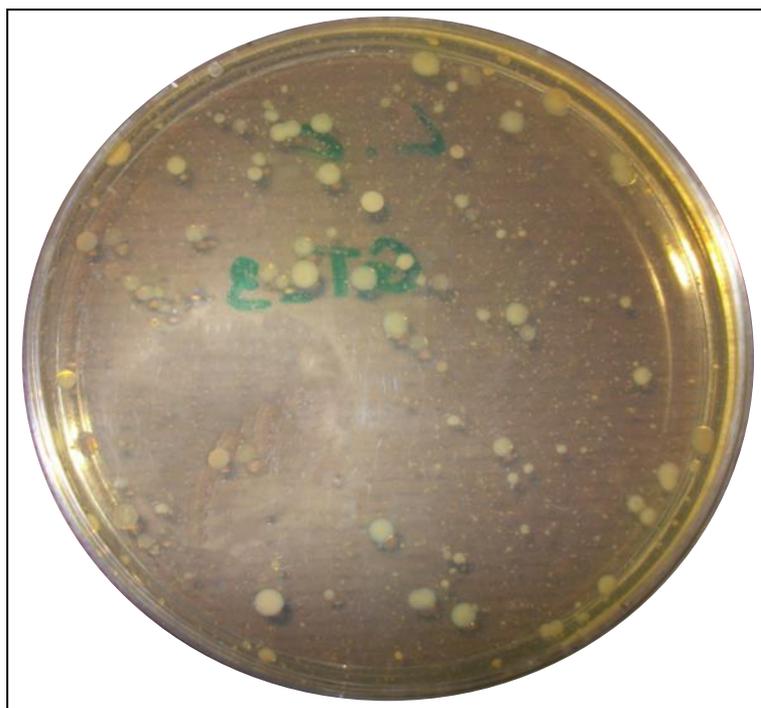


Figure 9 : Photos du dénombrement des germes totaux du LC (Draïdi, 2014)

1.2 Dénombrement des coliformes totaux

Pour le dénombrement des coliformes totaux, les textes législatifs algériens stipulent de rechercher ces derniers uniquement dans le lait pasteurisé, et il n'y a aucune obligation en matière de contrôle de la qualité, pour la recherche de ces germes dans le lait cru. Le nombre des coliformes totaux trouvé dans nos échantillons, à donner une valeur de 3.10^3 germes/ml ce qui donne un résultat satisfaisant par rapport aux textes législatifs algériens (Tab.8) (Fig.10 et 11).

Tableau 8: Résultats du dénombrement des coliformes totaux dans le lait pasteurisé

Echantillons	Nombre des coliformes totaux (germes/ml)	Normes (JORA, 1998)		
		n	c	m
Echantillon 2	3.10^3	1	-	10^5
Echantillon 4	3.10^3	1	-	10^5

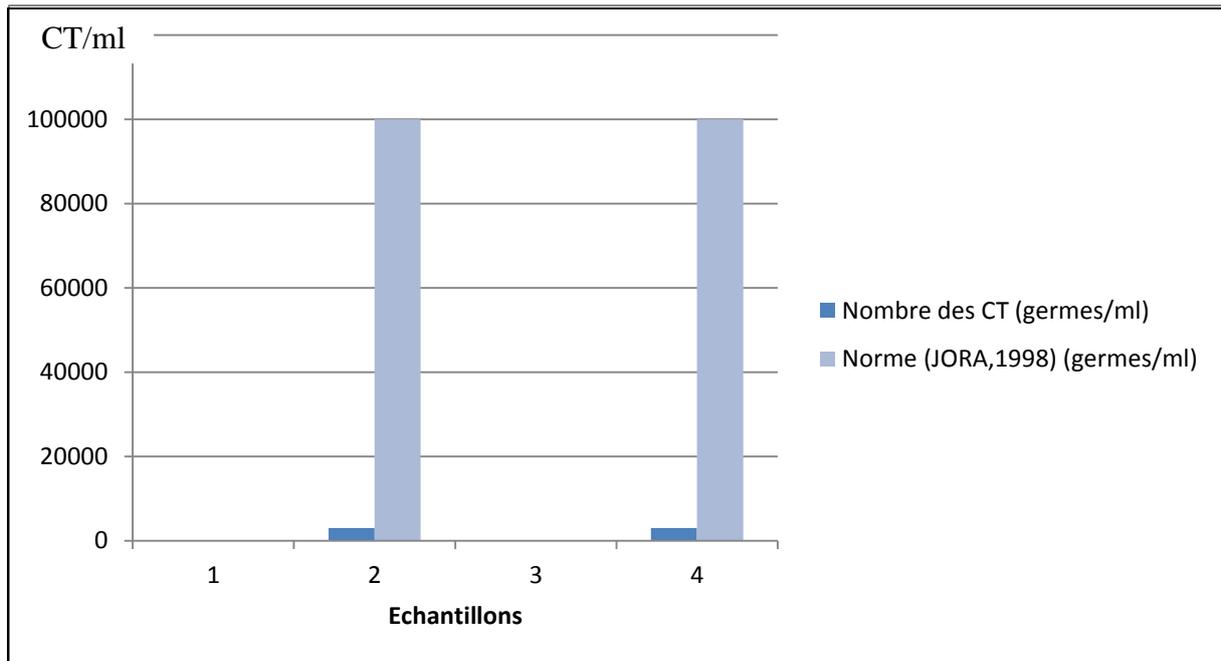


Figure 10 : Dénombrement des coliformes totaux.



Figure 11 : Photos du dénombrement des coliformes totaux du LP (Boukertouta, 2014)

1.3 Dénombrement des coliformes fécaux

En ce qui concerne les coliformes fécaux, les résultats des analyses montrent une absence totale de ces derniers au niveau des quatre échantillons, ce qui répendent aux normes. (tab.9) (Fig.12).

Tableau 9: Résultats du dénombrement des coliformes fécaux.

Echantillons	Nombre des coliformes fécaux (germes/ml)	Normes (JORA, 1998)		
		n	c	m
Echantillon 1 (lait cru)	Absence	1	-	10^3
Echantillon 2 (lait pasteurisé)	Absence	1	-	Absence
Echantillon 3 (lait cru)	Absence	1	-	10^3
Echantillon 4 (lait pasteurisé)	Absence	1	-	Absence



Figure 12 : Photos du dénombrement des coliformes fécaux du LC (Draidi, 2014)

1.4 Dénombrement des *Staphylococcus aureus*

Les résultats montrent une absence totale des staphylocoques au niveau de tous nos échantillons, les résultats obtenus sont satisfaisants car il y a une absence totale des Staphylocoques au niveau de tous nos échantillons (Tab.10) (Fig.13).

Tableau 10: Résultats du dénombrement des *Staphylococcus aureus*.

Echantillons	Nombre des <i>Staphylococcus aureus</i> (germes/ml)	Normes (JORA, 1998)		
		n	c	m
Echantillon1 (lait cru)	Absence	1	-	Absence
Echantillon2 (lait pasteurise)	Absence	1	-	1
Echantillon 3 (lait cru)	Absence	1	-	Absence
Echantillon4 (lait pasteurise)	Absence	1	-	1



Figure 13 : Photos du dénombrement des *Staphylococcus aureus* du LP (Boukertouta, 2014)

1.5 Dénombrement des streptocoques

Pour la recherche et l'identification des streptocoques, on a effectué l'analyse seulement sur les échantillons du lait cru, car selon les textes législatifs algériens, relative aux critères microbiologiques des laits et des produits laitiers, les streptocoques ne figurent pas dans la liste des germes à rechercher pour le lait pasteurisé. Pour cela, les résultats obtenus montrent une absence totale dans l'échantillon 1 et une présence traduite d'un trouble violet dans l'échantillon 2. (Tab. 11) (Fig.14).

Tableau 11: Résultats du dénombrement des streptocoques dans le lait cru

Echantillons	Nombre des streptocoques (germes/0.1ml)	Normes (JORA, 1998)		
		n	c	m
Echantillon 1	Absence	1	-	abs/0.1ml
Echantillon 3	Présence	1	-	abs/0.1ml



Figure 14 : Photos du dénombrement des streptocoques du LC
(Draïdi, 2014)

1.6 Dénombrement des *Clostridium* sulfito-réducteur

Même chose pour la recherche des *Clostridium*, qui ne figurent pas dans la liste des germes à rechercher dans le lait pasteurisé. Donc les résultats obtenus sont ceux du lait cru qui montrent une absence totale dans les deux échantillons 1 et 3. Donc sont considérés comme satisfaisant. (Tab.12) (Fig.15).

Tableau 12: Résultats du dénombrement des *Clostridium* dans le lait cru

Echantillons	Nombre des <i>Clostridium</i> (germes/ml)	Normes (JORA, 1998)		
		n	c	m
Echantillon 1	Absence	1	-	50
Echantillon 3	Absence	1	-	50

**Figure 15 :** Photos du dénombrement des *Clostridium* du LC
(Boukertouta, 2014)

Conclusion

L'usage du lait cru et du lait pasteurisé est un sujet à débat, surtout en matière de qualité gustative et de sécurité alimentaire. Le lait pasteurisé qui subit un traitement thermique réduit la flore microbienne qui est importante dans le lait cru.

L'objectif de notre travail, consiste à évaluer la qualité bactériologique du lait cru et du lait pasteurisé afin de déterminer le plus avantageux dans la consommation quotidienne et d'éviter tout problème touchant à la santé humaine.

Au terme de cette étude, réalisée au niveau du Laboratoire de Répression des Fraudes de la Wilaya d'Annaba, on a constaté que les résultats des analyses bactériologiques, exigés par la norme algérienne présentée dans le JORA N°35 du 27 Mai 1998, du lait pasteurisé sont satisfaisants, donc ce lait est acceptable suite à l'efficacité des mesures de traitements. Par contre les résultats obtenus pour le lait cru sont non satisfaisants, à cause d'un taux élevé des germes totaux pour l'échantillon N°3 où nous avons enregistré 2.10^6 germes/ml alors que la norme exige de ne pas dépasser 10^5 germes/ml. Aussi pour la recherche des Streptocoques fécaux, on a trouvé qu'ils sont présents dans l'échantillon N°1 ce qui ne correspond pas aux normes. Ce qui rend le lait cru que nous avons testé impropre à la consommation.

Enfin, ce travail nous a permis de conclure que le lait est un milieu favorable pour la prolifération des microorganismes pathogènes, pour cela, il faut respecter les prescriptions d'hygiène partant de la collecte au niveau de la ferme jusqu'à la mise à la consommation, surtout concernant le lait cru qu'il faut le contrôler on le faisant subir à un traitement de pasteurisation avant sa commercialisation afin de diminuer la charge microbienne, et aussi, s'il le faut le conditionner et l'emballer pour une meilleure protection. Nos recommandations vont aussi au contrôle du lait pasteurisé en surveillant les effets du traitement thermique sur les qualités organoleptiques.

Références Bibliographiques

Alais, C., 1984. Science du lait : principe des techniques laitières. Éd. Sep. Paris.

Amellal, R., 1995. La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. Ed les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000, Page 229-238.

Bechaa, B. et Khanfri, A., 2013. Etude de la qualité physicochimique et bactériologique des eaux de rejets industriels cas de la conserverie AMOR BENAMOR (CAB) Guelma. Mémoire de Master Université de Guelma.

Bordjah, A., 2011. Analyse physico-chimique et microbiologique du lait UHT demi écrémé. Mémoire, Telemcen, Ed. Université de Tlemcen, 146 pages.

Boughrira, C., 1998. Manuel qualité. Laboratoire annexe d'Annaba, 28pages.

Boumaza, A. et Bakhouche, L., 2011. Le suivi de la qualité du lait et ses dérivés et application de la méthode HACCP au niveau de la laiterie Edough (ANNABA). Mémoire de master de fin d'étude, Université de Guelma.

CRIOC, 2011. A quel lait se vouer. Centre de recherche et d'information des organisations de consommateurs. Référence catalogue : 015-11 D-2011-2492-30.

Cutell, J., Hall, H., Mattick, A. et Rowland, A., 1972. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO : Alimentation et nutrition n° 28, 267 pages.

Décret exécutif n° 89-147 du 8 août 1989, modifié par le décret exécutif N° 03-318 du 30 septembre 2003, portant création, organisation et fonctionnement du Centre algérien du contrôle de la qualité et de l'emballage (C.A.C.Q.E.).

Derby, M.C., 2001 : Lait, nutrition et santé, Ed : Tec et doc, Lavoisier, Paris Dalgbleach, 1992 cités par cayot et Lorient, 1998 : Structure et techno fonction des protéines du lait, Ed : tec et doc, Lavoisier, Paris.6.

Dubuisson, C., La Vieille, S. et Martin, A., 2002. Allergies alimentaires: Etat des lieux et proposition d'orientation. AFSSA, p 13, 32-36-38.

Garteiser, M., 2013. Lait et produits laitiers bienfaits et risques santé. Journal of Allergy and Clinical Immunology, octobre 2011.

Gosta, 1995. Les composants de traitement du lait. In : Manuel de transformation du lait. Sweden: édition Tétra pak processing system A. B.

Goursaud, J., 1985. Composition et propriétés physico-chimiques du lait. Dans : laits et produits laitiers. Vache, brebis, chèvre. Tome (1) : les laits de la mamelle à la laiterie. Ed. Technique et documentation Lavoisier ; Paris, 118 pages.

Guiraud, J.P., 2003. Méthode d'analyse en microbiologie alimentaire. In : Microbiologie alimentaire. Paris

Lekhel, M. et Zekri, S., 2010. Approche d'une étude comparative du lait des trois laiteries du Nord-est Algérien. Mémoire de mater de fin d'étude, Université de Guelma.

M'boya, J.C., Broutin, C. et Dudez, P., 2001. Le lait pasteurisé. Agridoc. Bultin saisie le 10/11/2001.

Majdi, A., 2008. Maitrise de la technologie fromagère et contrôle qualité des fromages AOC. Institut national agronomique de Tunisie.

Veisseyre, 1979. Technologie du lait : constituants, récoltes, traitement et transformation du lait. Edition, La maison rustique. Paris, 720 pages.

Wattiaux, M.A., 1996. Composition et valeur nutritive du lait. L'Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier, Université du Wisconsin à Madison.

Webographie :

[1] Le lait et les produits laitiers [<http://www.ateliersante.ch/lait.htm>] Consulté le 5/6/2014

[2] Les produits laitiers Sud-Est. [<http://www.mirabelleetolga.com/index.php/les-produits/les-laits>]. Consulté le 6/2/2014

[3] Que veut dire « lait cru » ? [<http://www.produits-laitiers.com/2013/04/08/veut-dire-lait-cru/>]. Consulté le 8/2/2014

[4] Lait cru ou non pasteurisé. [<http://www.canadiensensante.gc.ca/eating-nutrition/safety-salubrite/raw-milk-lait-cru-fra.php#a1.1>] Consulté le 8/2/2014

[5] Pasteurisateur

[http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://www.agrifit.com/boutique/images_produits/FPP8001_1.gif&imgrefurl=http://www.agrifit.com/pasteurisateur-a-plaques,fr,4,FPP8001.cfm&h=283&w=274&tbnid=27srSQovqFBTjM:&zoom=1&tbnh=97&tbnw=94&usq=__Va2S2ZzTtA-xFi0aPZ4r5DPvjQo=&docid=AZsBXZ2P9R1pVM&sa=X&ei=ysOYU5OUNcKL7AakwoGIBg&ved=0CCIQ9QEwAA&dur=61] consulté le 9/6/2014

[6] **Aboutayeb, R., 2011.** Composition physico-chimie et microbiologie du lait. [<http://www.azaquar.com/doc/technologie-des-laits-de-consommation-lait-pasteuris%C3%A9-st%C3%A9rilis%C3%A9-et-uht>]. Consulté le 4/4/2014

[7] Coliformes thermotolerants

[http://www.laboabioc.fr/abioc/base_documents/pdfs/Germes/Coliformes%20thermotol%C3%A9rants.pdf] consulté le 6/4/2014

[8] Les Streptocoques. [<http://microbia.free.fr/TS2ABM/Systematique/Streptococcus.pdf>] consulté le 12/4/2014

[9] Les streptocoques. [anne.decoster.free.fr/btelechar/bpoly/strepto05.pdf]. Consulté le 12/4/2014

[10] Gélose VRBL

[[http://www.solabia.fr/solabia/produitsDiagnostic.nsf/0/068D13B6BB029F25C12574C7004A4C68/\\$file/FT_BK152_BM034_035_v6.pdf](http://www.solabia.fr/solabia/produitsDiagnostic.nsf/0/068D13B6BB029F25C12574C7004A4C68/$file/FT_BK152_BM034_035_v6.pdf)] consulté le 12/4/2014

[11] Gélose VRBL (Violet Red Bile Lactose Agar)

[https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0CEgQFjAD&url=https%3A%2F%2Fextranet.fisher.co.uk%2Fwebfiles%2Ffr%2FPjointes%2FMdemploi%2FBIA010_FR%2520GELOSE%2520VRBL.doc&ei=IIWVU47bB7Kp7AbR94GABQ&usg=AFQjCNGMIOMspsXyjZ2W57gLWJ22ydo1Nw&bvm=bv.68445247,d.ZGU] consulté le 12/4/2014

[12] Rothe - Bouillon

[http://www.solabia.fr/solabia/produitsDiagnostic.nsf/SW_PROD/C9EDC1B75FC9A2B5C12574B4002C92F7?opendocument] consulté le 25/4/2014

[13] Rothe bouillon BK 060-500G [<http://www.humeau.com/bouillon-de-rothe-bk-060-500g0.html>] consulté le 25/4/2014

[14] Milieux de cultures microbio alimentaire

[<http://microbioalimentaire.dynamicforum.net/t1-a>] consulté le 25/4/2014

[15] Bouillon de LITSKY

[http://www.techmicrobio.eu/documentation_fabricants/BioKar/LITSKY%20-%20bouillon%20de%20%20BK061%20v.5.pdf] consulté le 25/4/2014

[16] Gélose pour dénombrement PCA [<http://bgb.wifeo.com/gelose-pca.php>] consulté le 1/5/2014

[17] Milieu VF.[<http://romain.ferry.pagesperso-orange.fr/micro/matmicro/micmil/milvf/vf00000.htm>].consulté le 1/5/2014

[18] Le milieu Viande Foie. [http://py.guillaume1.free.fr/pierre-yves/site%20microbiologie/page%20les%20milieux%20de%20culture/milieu_en_tube/viande_foie.htm].consulté le 1/5/2014

[19] Gélose BAIRD PARKER

[https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0CEgQFjAD&url=https%3A%2F%2Fextranet.fisher.co.uk%2Fwebfiles%2Ffr%2FPjointes%2FMdemploi%2FBIA010_FR%2520GELOSE%2520VRBL.doc&ei=IIWVU47bB7Kp7AbR94GABQ&usg=AFQjCNGMIOMspsXyjZ2W57gLWJ22ydo1Nw&bvm=bv.68445247,d.ZGU] consulté le 12/4/2014

qi=2&ved=0CE4QFjAH&url=http%3A%2F%2Fjnloffin.free.fr%2Fjn%2Fqiab%2FStaphylococcus%2520aureus%2FG%25C3%25A9lose%2520Baird%2520Parker.ppt&ei=bTGWU4PzItSg7AacooCIAg&usg=AFQjCNE06UxcF2zOLgaVsiNJ6Dx2QcnqBQ&bvm=bv.68693194,bs.1,d.bGQ] consulté le 7/5/2014

[20] Milieux de culture déshydratés.

[http://www.oxoid.com/UK/blue/prod_detail/prod_detail.asp?pr=CM0275&org=153&c=UK&lang=FR] consulté le 10/5/2014

Milieux de cultures

1. VRBL

La gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBL) est un milieu sélectif utilisé pour les recherches et dénombrement des coliformes dans l'eau, le lait, les produits laitiers et les autres produits alimentaires [10].

Le milieu en flacons, tubes ou boîtes se conserve à l'obscurité entre 2 et 8°C jusqu'à la date d'expiration indiquée sur l'emballage [11].

❖ Préparation

- Mettre en suspension 38,5 g de milieu déshydraté (BK152) dans 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée.
- Porter lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et l'y maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution [10].

❖ Composition

Formule en g/l d'eau distillée :

- Peptone de viande.....07
- Extrait de levure03
- Lactose.....10
- Sels biliaires.....02
- Chlorure de sodium.....05
- Cristal violet0.002
- Rouge neutre..... 0.03
- Agar.....18
- pH= 7.7

2. Rothe

Le bouillon de Rothe est utilisé pour effectuer le test présomptif de recherche et de dénombrement des entérocoques dans les eaux d'alimentation, les produits surgelés et les autres produits alimentaires par la méthode du nombre le plus probable. Cette recherche pratique en deux étapes :

- test présomptif sur bouillon de Rothe,
- test confirmatif sur bouillon de Litsky.

Ce bouillon à l'azide de sodium et au glucose est préparé suivant la formule de Rothe. Il a été recommandé par Malmann et Seligman pour la numération des streptocoques fécaux dans les eaux, les eaux résiduaires et les aliments. Malmann, Botwright et Churchill ont démontré l'action bactériostatique de l'azide de sodium sur la flore à Gram négatif (par inhibition du cytochrome oxydase), favorisant ainsi la croissance des entérocoques [12].

❖ Préparation

- Dissoudre 36,1 de poudre de Rothe (S\C) dans un litre d'eau distillée.
- Autoclave : 15 minutes à 121°C [13].

❖ Composition

- Peptone de caséine.....20
- Extrait de viande.....1.5
- Glucose04
- Chlorure de sodium04
- Phosphate dipotassique.....2.7
- Phosphate monopotassique.....2.7
- Azide de sodium.....0.2

3. Litsky

Le milieu de Litsky à l'éthyl-violet est utilisé pour la recherche et le dénombrement des Entérocoques fécaux dans les eaux d'alimentation, les eaux résiduaires, les surgelés et les autres produits alimentaires. Ce milieu peut être employé dans d'autres domaines où se justifie un contrôle de contamination fécale. L'azide de sodium inhibe la flore secondaire Gram-négative. L'éthyl-violet à petite concentration, freine la croissance des Microcoques, bactéries Gram-positives, mais ne gêne pas le développement des Entérocoques.

La recherche ou le dénombrement comprend donc deux temps : présomption et confirmation [14].

❖ Préparation

-Mettre en solution 35,7 g de milieu déshydraté (BK061) dans 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée.

- Agiter lentement jusqu'à dissolution complète.

- Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes [15].

❖ Composition

• 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

4. PCA

La gélose glucosée à l'extrait de levure, appelée par les Anglo-Saxons "Plate Count Agar" ou PCA, est utilisée en bactériologie alimentaire pour le dénombrement des bactéries aérobies psychrotrophes, mésophiles dans le lait, les viandes, les produits à base de viande, les autres produits alimentaires, ainsi que pour l'analyse des produits pharmaceutiques, des produits cosmétiques et de leurs matières premières [16].

❖ Préparation

-Mettre en suspension 23,5 g de milieu déshydraté dans 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée.

-Porter à l'ébullition lentement, en agitant jusqu'à dissolution complète.

-Répartir en tubes ou en flacons.

- Stériliser à l'autoclave à 120°C pendant 15 minutes [16].

❖ **Composition**

- Digestion enzymatique de la caséine.....5.0
- Extrait de levure.....2.5
- Glucose.....1.0
- Agar bactériologique.....15.0
- pH=7.0 0.2 at 25°C

5. Gélose Viande-Foie

C'est un milieu complet utilisé pour le dénombrement des spores de *Clostridium* sulfito-réducteurs dans les produits laitiers et les autres produits alimentaires [17].

Ce milieu permet de déterminer le type respiratoire d'une bactérie, c'est-à-dire définir son comportement vis-à-vis du dioxygène. Certaines bactéries ne peuvent vivre qu'en son absence, d'autres qu'en sa présence, d'autres encore sont indifférents [18].

❖ **Préparation**

-Dissoudre 40g du milieu dans 1l d'eau distillée.

-Porter lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et l'y maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution.

-Autoclave 15 minutes à 121°C.

❖ **Composition :**

- Base viande foie.....30
- D-glucose.....02
- Agar.....08

6. Baird Parker

La gélose Baird Parker est un milieu sélectif utilisé pour la recherche et le dénombrement de *Staphylococcus aureus* dans les prélèvements biologiques d'origine animale, les produits pharmaceutiques, les produits cosmétiques, les produits alimentaires et les eaux [19].

❖ Préparation

-Dissoudre 63g de la poudre dans 950 ml d'eau distillée.

-Porter à ébullition jusqu'à dissolution complète.

-Stériliser 15 minutes à 121°C à l'autoclave.

-Laisser refroidir jusqu'à 50°C et ajouter stérilement 50 ml d'émulsion de jaunes d'œufs avec tellurite (SR0054).

-Bien mélangé et répartir.

-Les boîtes de Pétri ainsi préparées doivent être conservées à 2-8°C [20].

❖ Composition

- Glycine.....12.0
- Pancréatique de caséine..... 10.0
- Sodium pyruvate.....10.0
- Extrait de bœuf5.0
- Chlorure de lithium.....5.0
- Extrait de levure.....1.0
- Agar bactériologique.....20.0
- pH=6.8

7. Tryptone Sel (TS)

Est un diluant pour les produits alimentaires et plus particulièrement pour la recherche des germes pathogènes.

❖ Composition

- Tryptone.....1
- Chlorure de sodium.....8.5

❖ Préparation

Dissoudre 9.5g dans un litre d'eau distillé, autoclaver 15 min à 121°C.

2) d'un bilan de clôture contradictoire portant sur les moyens et indiquant la valeur des éléments du patrimoine appartenant à chaque centre ou détenu par lui, établi conformément à la législation et à la réglementation en vigueur.

Ce bilan doit faire l'objet, dans un délai maximal de trois (3) mois, du contrôle et du visa prévus par la législation en vigueur.

B) à la définition :

Des procédures de communication des informations et documents se rapportant à l'objet du transfert prévu à l'article 2 ci-dessus.

A cet effet, le ministre de l'agriculture et de la pêche édicte les modalités nécessaires à la sauvegarde, à la protection des archives ainsi qu'à leur conservation.

Art. 4. — Les personnels liés au fonctionnement et à la gestion de l'ensemble des structures et moyens des centres visés à l'article 1er ci-dessus, sont transférés aux établissements bénéficiaires mentionnés à l'article 2 ci-dessus, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur.

Les droits et obligations des personnels concernés demeurent régis par les dispositions légales statutaires ou contractuelles qui les régissent à la date du transfert.

Art. 5. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 27 Moharram 1419 correspondant au 24 mai 1998.

Ahmed OUYAHIA.

ARRETES, DECISIONS ET AVIS

MINISTERE 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 de 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 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° 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 1er. — 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 ;
- les 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 RELATIFS A CERTAINES DENREES ALIMENTAIRES

TABLEAU I

CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES LAITS ET DES PRODUITS LAITIERS

PRODUITS	n	c	m
1. Lait cru :			
— germes aérobies à 30° C	1	—	10 ⁵
— coliformes fécaux	1	—	10 ³
— streptocoques fécaux	1	—	abs/0,1ml
— <i>Staphylococcus aureus</i>	1	—	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	1	—	50
— antibiotiques	1	—	absence
2. Lait pasteurisé conditionné :			
— germes aérobies à 30° C	1	—	3.10 ⁴
— coliformes :			
* sortie usine	1	—	1
* à la vente	1	—	10
— coliformes fécaux			
* sortie usine	1	—	absence
* à la vente	1	—	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	1	—	1
— phosphatase	1	—	négatif
3. Lait stérilisé et lait stérilisé UHT (nature et aromatisé) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	< 10/0,1 ml
— test de stabilité	5	0	négatif
— test alcool	5	0	négatif
— test chaleur	5	0	négatif
4. Lait concentré non sucré :			
— test de stabilité	5	0	négatif
— test alcool	5	0	negatif
— test chaleur	5	0	négatif
5. Lait concentré sucré :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ⁴
— coliformes	5	0	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— levures et moisissures	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
6. Lait déshydraté conditionné (1) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁴
— coliformes	5	2	5
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— levures et moisissures	5	2	50
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence

TABLEAU I (suite)

PRODUITS	n	c	m
7. Lait déshydraté destiné aux industries alimentaires:			
— germes aérobies à 30° C	1	—	2.10 ⁵
— coliformes	1	—	1
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	absence
— antibiotiques	1	0	absence
8. Yaourts ou yoghourts :			
— coliformes	5	2	10
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— levures	5	2	<10 ²
— moisissures	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
9. Laits acidifiés :			
— coliformes	5	2	3.10 ⁴
— coliformes fécaux	5	2	30
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	3.10 ²
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
10. Fromages frais :			
— coliformes	5	2	10
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— <i>Listeria monocytogene</i>	5	0	absence
11. Fromages à pâtes molle :			
— coliformes	5	2	10 ²
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	1
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— <i>Listeria monocytogene</i>	5	0	absence
12. Fromages à pâtes dure et demi-dure :			
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 ²
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— <i>Listeria monocytogene</i>	1	0	absence
13. Glaces et crèmes glacées :			
13.1. Glaces et crèmes glacées de consommation :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁴
— coliformes	5	2	10 ²
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	10	0	absence
13.2. Préparation pour glaces et crèmes glacées :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	2,5.10 ⁴
— coliformes	5	2	10
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	10	0	absence

TABLEAU I (suite)

PRODUITS	n	c	m
14. Crème crue :			
— coliformes fécaux	5	2	10 ²
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ³
— <i>salmonella</i>	5	0	absence
— phosphatase	1	0	positif
15. Crème pasteurisée :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 ⁴
— coliformes	5	2	10(2)
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— phosphatase	1	0	négatif
16. Crème maturée (3) :			
— coliformes	5	2	10(2)
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— <i>salmonella</i>	5	0	absence
— phosphatase	1	0	négatif
17. Lait gélifié et lait emprésuré aromatisé (type crème dessert) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ²
— coliformes	5	2	10
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	3.10 ²
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
18. Lastosérum en poudre :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	2.10 ⁵
— coliformes	5	2	25
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	abs/0,1g
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/100g
19. Caséines - caséinates :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 ⁴
— germes aérobies à 55° C	5	2	5.10 ³
— coliformes	5	2	abs/0,1g
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

(1) Lait destinés à la consommation humaine à l'exception des lait infantiles.

(2) Dans le cas des produits vendus en vrac : m=10²

(3) Est appelée crème maturée, la crème pasteuriséeensemencée par une flore lactique spécifique constituée d'une des espèces suivantes ou d'un mélange de plusieurs de ces espèces :

Streptococcus lactis, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Leuconostoc citrovorum*, *Betacoccus cremoris*.

TABLEAU II
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES VIANDES ROUGES
ET DE LEURS PRODUITS DERIVES

PRODUITS	n	c	m
1. Carcasses ou coupes de demi-gros réfrigérées ou congelées :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence
— sulfamides	1	0	absence
2. Pièces conditionnées sous vide ou non, réfrigérées ou congelées (1) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁴
— coliformes fécaux	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence
— sulfamides	1	0	absence
3. Portions unitaires conditionnées, réfrigérées ou congelées et portions unitaires du commerce de détail réfrigérées ou congelées (2) :			
— germes aérobies à 30° C	5	3	10 ⁶
— coliformes fécaux	5	2	3.10 ²
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence
— sulfamides	1	0	absence
4. Viandes hachées :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁵
— coliformes fécaux	5	2	10 ²
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	50
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/10g

TABLEAU II (suite)

PRODUITS	n	c	m
5. Abats crus :			
— germes aérobies à 30° C	5	3	5.10 ⁵
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
6. Produits carnés cuits : patés, cachir, etc... :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 ⁵
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
7. Merguez ou autres produits carnés crus :			
— coliformes fécaux	5	2	10 ²
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
8. Préparation de viandes prêtes pour la cuisson (rôtis, escalopes...) :			
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	5.10 ²
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	5.10 ²
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/g

(1) Le prélèvement est effectué en profondeur après cautérisation de la surface.

(2) Le prélèvement concerne profondeur plus surface sans cautérisation.

TABLEAU III
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES VOLAILLES ET DE LEURS PRODUITS DERIVES

PRODUITS	n	c	m
1. Volailles entières réfrigérées, congelées ou surgelées :			
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence (1)
— antibiotiques	1	0	absence
— sulfamides	1	0	absence
2. Volailles désossées crues, rôtis crus, escalopes crues panées ou non :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁵
— coliformes fécaux	5	2	10 ³
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	5.10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence
— sulfamides	1	0	absence
3. Rôtis cuits entiers ou tranchés, escalopes et paupiettes cuites :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 ⁵
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
4. Abats crus :			
— germes aérobies à 30° C	5	3	5.10 ⁶
— coliformes fécaux	5	3	10 ³
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	3	5.10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	3	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/g

(1) Absence de *Salmonella* dans 25 grammes de muscles pectoraux.

TABLEAU IV

CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES POISSONS ET DES PRODUITS DE LA PECHE

PRODUITS	n	c	m
1. Poissons tranchés panés ou non et filets de poissons frais réfrigérés :			
— germes aérobies à 30° C	5	3	10 ⁵
— coliformes fécaux	5	3	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	3	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	3	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
2. Poissons tranchés panés ou non, filets de poissons congelés ou surgelés :			
— germes aérobies à 30° C	5	3	5.10 ⁴
— coliformes fécaux	5	3	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	3	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	3	2
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
3. Poissons frais et congelés :			
— germes aérobies à 30° C	5	3	10 ⁶
— coliformes fécaux	5	3	4
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	3	10 ³
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
4. Crustacés entiers et mollusques cuits, réfrigérés ou congelés :			
— germes aérobies à 30° C	5	3	10 ⁶
— coliformes fécaux	5	3	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	3	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	3	2
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
5. Crustacés entiers crus :			
— germes aérobies à 30° C	5	3	5.10 ⁶
— coliformes	5	3	10 ³
— <i>Escherichia coli</i>	5	3	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	3	10 ³
— streptocoques fécaux	5	3	10 ³
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

TABLEAU V
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES OVOPRODUITS DES PATISSERIES
ET DES CREMES PATISSIERES

PRODUITS	n	c	m
1. Oeufs en coques :			
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
2. Pâtisseries et crèmes pâtissières :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 ⁵
— coliformes	5	2	10 ²
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
3. Mélanges pour gâteaux contenant des œufs :			
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— moisissures	5	2	10 ²
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
4. Tout autre ovoproduit ayant subi un traitement thermique :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ⁵
— enterobactéries	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

TABLEAU VI
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES GRAISSES ANIMALES ET VEGETALES

PRODUITS	n	c	m
1. Beurre cru (1) :			
— coliformes	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— levures	5	2	10 ³
— moisissures	5	2	3.10 ²
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— phosphatase	1	0	positif
2. Beurre pasteurisé :			
— germes aérobies à 30° C (2)	5	2	10 ²
— coliformes	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— levures	5	2	absence
— moisissures	5	2	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— phosphatase	1	0	négatif

TABLEAU VI (suite)

PRODUITS	n	c	m
3. Beurre concentré :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ²
— coliformes	5	2	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— levures	5	2	absence
— moisissures	5	2	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
4. Huiles de beurre-matière grasse de lait anhydre (MGLA) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ²
— coliformes	5	2	absence
— coliformes fécaux	5	2	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	< 9 spores
— levures et moisissures	5	2	abs/10ml
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
5. Smen :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ²
— coliformes	5	2	absence
— coliformes fécaux	5	2	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	absence
— levures et moisissures	5	0	< 9 spores
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
6. Margarine et autres matières grasses végétales :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ²
— coliformes fécaux	5	2	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— levures	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

(1) Beurre obtenu à partir de crème n'ayant pas subi de traitement.

(2) Autres que les espèces lactiques.

TABLEAU VII
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES EAUX ET BOISSONS

PRODUITS	n	c	m
1. Eaux de distribution traitée :			
— germes aérobies à 37° C/ml	1	—	20
— germes aérobies à 22° C/ml	1	—	< 10 ²
— coliformes aérobies à 37° C/100 ml	1	—	< 10
— coliformes fécaux/100 ml	1	—	absence
— streptocoques D/50 ml	1	—	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C/ml	1	—	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C/20 ml	1	—	< 5
2. Eaux minérales plates ou gazeuses en bouteilles :			
— coliformes aérobies à 37° C/ml	5	0	absence
— streptocoques D/50 ml	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C/ml	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C/20 ml	5	0	absence
— <i>Pseudomonas</i>	5	0	absence
— micro-organismes revivifiables			
A l'emergence :			
* à 20-22° C/ml en 72 h	5	0	< 20
* à 37° C/ml en 24 h	5	0	< 5
A la commercialisation (1)			
* à 20-22° C/ml en 72 h	5	0	<10 ²
* 37° C/ml en 24 h	5	0	< 20
3. Eaux potables mises en bouteilles, gazéifiées ou non :			
— germes aérobies à 37° C/ml	1	—	< 20
— germes aérobies à 22° C/ml	1	—	< 10 ²
— coliformes aérobies à 37° C/100 ml	1	—	< 10
— coliformes fécaux/100 ml	1	—	absence
— streptocoques D/50 ml	1	—	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C/ml	1	—	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C/20 ml	1	—	≤ 5

(1) Analyses effectuées 12 heures après embouteillage.

TABLEAU VII (suite)

PRODUITS	n	c	m
4. Boissons gazeuses sucrées :			
(sodas, limonades...)			
— coliformes	5	2	< 10
— coliformes fécaux/100 ml	5	0	absence
— streptocoques D/50 ml	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C/20 ml	5	0	absence
— levures	5	2	10
— moisissures	5	0	absence
5. Emballages pour eaux et boissons embouteillées:			
— germes aérobies par récipient (1)	1	0	absence
6. Jus de fruits ou de légumes et eaux fruitées :			
— coliformes	5	2	absence
— levures osmophiles/l litre	5	2	< 20
— moisissures/100 ml	5	2	10
— <i>Leuconostoc citrovorum</i> /ml (2)	5	0	absence
— <i>Clostridium butyrique</i> /100 ml	5	1	absence

(1) Pour les produits conditionnés dans les emballages et devant subir un traitement thermique après conditionnement (pasteurisation...), il peut être toléré la présence au maximum de 2 germes aérobies par récipient.

(2) Uniquement pour les jus d'agrumes.

TABLEAU VIII

CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES PRODUITS DE CONFISERIE

PRODUITS	n	c	m
1. Chocolat et végécao :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ³
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— levures	5	2	10 ²
— moisissures	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— enterobactéries	5	2	1
2. Pâtes chocolatées :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ⁵
— coliformes/100 ml	5	2	absence
— coliformes fécaux/100 ml	5	2	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— streptocoques D/100 ml	5	2	10
— levures	5	2	10 ³
— moisissures	5	2	10 ²
3. Cacao poudre déshydratée :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ⁵
— entérobactéries	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— levures	5	2	10 ²
— moisissures	5	2	10 ³
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

TABLEAU IX
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES SEMI-CONSERVES

PRODUITS	n	c	m
1. Semi-conserves d'origine animale (1) :			
1.1. Semi-conserves pasteurisées :			
— germes aérobies à 30° C	5	1	10 ⁴
— coliformes	5	0	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
1.2. Semi-conserves non pasteurisées (anchois au sel ou à l'huile...) :			
— germes aérobies à 30° C	5	1	10 ⁵
— coliformes	5	0	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence (2)
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
2. Semi-conserves d'origine végétale :			
— germes aérobies à 30° C	5	1	10 ⁵
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— coliformes	5	0	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

(1) Revivification de la suspension mère pendant deux (2) heures à la température du laboratoire pour les semi-conserves et pendant 30 mn à 45 mn pour les semi-conserves non pasteurisées.

(2) Cas particulier des anchois au sel : Clostridium sulfito-réducteurs à 46° C : m = moins de 10 par gramme.

TABLEAU X
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES ALIMENTS POUR ENFANTS EN BAS AGE
ET NOURRISSONS

PRODUITS	n	c	m
1. Produits prêts à l'emploi autres que ceux visés aux points 2 et 3 ci-dessous :			
— germes aérobies à 30° C (1)	5	2	10 ³
— coliformes	5	2	1/0, lg
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	1
— levures, spores et moisissures	5	2	3.10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	1/0, lg
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	1
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/30 g
2. Produits déshydratés ou instantanés à consommer après adjonction de liquide :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁴
— coliformes	5	2	1/0,0 lg
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	1
— levures et moisissures	5	2	3.10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	1/0,lg
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	1
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/30 g
3. Produits nécessitant une cuisson (2) avant consommation :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	2.10 ⁵
— coliformes	5	2	1/0,00 lg
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	1/0, lg
— levures et moisissures	5	2	10 ³
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	1/0,0 lg
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	1/0,lg
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/30 g

(1) Non applicable aux produits acidifiés par des bactéries lactiques.

(2) On entend par "cuisson" le chauffage du produit à une température d'au moins 100° C pendant au minimum 3 minutes.

TABLEAU XI
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES PLATS CUISINES

PRODUITS	n	c	m
1. Plats cuisinés à l'avance à base de viandes et de poissons :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 ⁵
— coliformes	5	2	10 ³
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
2. Plats cuisinés à base de légumes : produits végétaux crus ensaucés :			
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

TABLEAU XII
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES PRODUITS DESHYDRATES NON REPRIS
DANS LES TABLEAUX PRECEDENTS ET AUTRES PRODUITS DIVERS

PRODUITS	n	c	m
1. Epices et plantes aromatiques séchées :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ⁵
— moisissures	5	2	10 ³
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
2. Fruits secs (dattes, figes, pruneaux, raisins secs...) :			
— levures osmophiles	5	2	10
— moisissures	5	2	10 ²
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	3
3. Céréales en grains :			
— moisissures	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10 ²
4. Produits de mouture (semoules, farines) et pâtes alimentaires :			
— moisissures	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10 ²
5. Dérivés de céréales (biscuits, biscottes, pâtes aux œufs...) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ³
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	3
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— moisissures	5	2	10 ²
— <i>Salmonella</i> (1)	5	0	absence

TABLEAU XII (suite)

PRODUITS	n	c	m
6. Végétaux séchés (thé, tisanes...) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ⁴
— coliformes fécaux	5	2	10
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10
— moisissures	5	2	10 ³
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
7. Levure (sèche et fraîche) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	<10 ⁶
— coliformes	5	2	10 ²
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	3
8. Graines oléagineuses (noix, amandes, arachides..) :			
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	2
— moisissures	5	2	10 ²
9. Sucres destinés à la consommation humaine et aux industries :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	20
— germes acidifiants	5	2	5
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	1
— levures	5	2	1
— moisissures	5	2	1
10. Potages déshydratés :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 ⁵
— coliformes	5	2	10 ³
— coliformes fécaux	5	2	10 ²
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
11. Légumes frais et autres végétaux crus :			
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	10 ²
12. Colorants d'origine végétale :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ⁴
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	2
13. Gélatine :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ⁴
— coliformes fécaux	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

(1) Recherche des *Salmonella* uniquement dans les dérivés de céréales contenant des œufs.

ANNEXE II

EPREUVES DE STABILITE

Les épreuves de stabilité comportent, selon les conserves, les opérations suivantes :

1 - Conserves acides dont le pH est supérieur à 4,5 :

1.1 Conserves à base de denrées animales ou d'origine animale :

a) étuvage durant quinze (15) jours de deux (2) unités d'échantillonnage à une température de trente sept degrés Celsius (37° C), plus ou moins un degré Celsius (1° C);

b) étuvage durant sept (7) jours de deux (2) unités d'échantillonnage à une température de cinquante cinq degrés Celsius (55° C) , plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

c) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

1.2 Conserves à base de denrées végétales :

a) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant vingt et un (21) jours à une température de trente degrés Celsius (30° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

b) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant sept (7) jours à une température de cinquante cinq degrés Celsius (55° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

c) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

2 - Conserves acides dont le pH est inférieur à 4,5 :

2.1 Conserves à base de denrées animales ou d'origine animale :

a) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant quinze (15) jours à une température de trente sept degrés Celsius (37° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

b) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

2.2 Conserves acides à base de denrées végétales :

a) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant vingt et un (21) jours à une température de trente degrés Celsius (30° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

b) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

2.3 Autres conserves dont le pH est inférieur à 4,5 : Tomates entières ou en morceaux, tout produit acidifié ou additionné d'amidon.

2.3.1 Conserves à base de denrées animales ou d'origine animale :

a) étuvage durant quinze (15) jours de deux (2) unités d'échantillonnage à une température de trente sept degrés Celsius (37° C), plus ou moins un degré Celsius (1° C) ;

b) étuvage durant sept (7) jours de deux (2) unités d'échantillonnage à une température de cinquante cinq degrés Celsius (55° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C) ;

c) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

2.3.2 Conserves à base de denrées végétales :

a) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant vingt et un (21) jours à une température de trente degrés Celsius (30° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

b) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant sept (7) jours à une température de cinquante cinq degrés Celsius (55° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

c) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

A l'issue des différentes épreuves effectuées :

— aucun défaut apparent, notamment le bombement, le flochage ou le fuitage ne doit être constaté ;

— la variation de pH entre les unités d'échantillonnage étuvées et l'unité d'échantillonnage témoin mise à la température ambiante pendant les périodes retenues, ne doit pas dépasser 0,5 unité, excepté pour les conserves du type lait stérilisé et lait stérilisé UHT où la variation de pH ne doit pas dépasser 0,2 unité ;

— il y a absence de variation de la flore microbienne du point de vue qualitatif et du point de vue quantitatif, le facteur R doit être inférieur à 100 ($R < 100$), par rapport au témoin ;

le facteur $R = n/n_0$

où :

n : est le nombre moyen de germes pour l'unité incubée

et n_0 : est le nombre moyen de germes pour l'unité témoin.

Les épreuves de stabilité sont exclues pour les conserves conditionnées dans les emballages métalliques, en verre, en plastique ou en complexes métalloplastiques présentant des défauts majeurs tels que, le bombement, le flochage et le fuitage.

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, hâchés, 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 m lors du dénombrement effectué en milieu solide

M = 30 m 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 :

< 3 m lors d'emploi de milieu solide	}	qualité satisfaisante
< 10 m lors d'emploi de milieu liquide		

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,	}	qualité acceptable
et c/n inférieur ou égal au rapport fixé; par exemple c/n < 2/5 avec le plan n = 5 et c = 2 (ou tout autre plan d'efficacité équivalente ou supérieure)		

2. 1. 2. 2 Les résultats sont considérés comme non satisfaisants :

a — lorsque c/n est supérieur ou égal au rapport fixé ;

b — dans tous les cas où les résultats obtenus sont supérieurs à M.

Cependant, le seuil de dépassement pour les micro-organismes aérobies à + 30° C, alors que les autres critères sont respectés, doit faire l'objet d'une interprétation, notamment pour les viandes, volailles et produits crus.

Toutefois, le produit doit être considéré comme toxique ou corrompu lorsque la contamination atteint une valeur microbienne limite "S" qui est fixée dans la cas général à :

$$S = m.10^3$$

Dans le cas des *Staphylococcus aureus*, la valeur "S" ne doit jamais excéder 5.10^4 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 résultat 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 satisfaisante, 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 contaminations 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 du 23 juillet 1994 susvisé, sont abrogés.

Art. 5. — Le présent 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 de l'agriculture et de la pêche

Benalia BELAHOUADJEB

Le ministre du commerce

Bakhti BELAIB

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 spéciale n° 302-084, intitulé "Fonds spécial pour la promotion des exportations".

Le ministre du commerce,

Vu l'ordonnance n° 95-27 du 8 Chaâbane 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 Chaâbane 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 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 97-233 du 24 Safar 1418 correspondant au 29 juin 1997 autorisant les membres du Gouvernement à déléguer leur signature;

Vu le décret exécutif du 12 Ramadhan 1416 correspondant au 1er 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 1er. — 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 les 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 Moharram 1419 correspondant au 6 mai 1998.

Bakhti BELAIB.

Résumé

Le lait est un aliment biologique d'une richesse exceptionnelle. Il est à la fois un produit, d'élevage, de transformation et de consommation. Vu sa composition et sa fragilité le lait peut causer des maladies pouvant être très grave par le biais de la contamination bactérienne. Pour pallier à ce risque, un suivi de la qualité bactériologique de ce dernier s'avère importante afin d'éviter tout problèmes de santé publique.

Les résultats des analyses bactériologiques obtenus du lait pasteurisé sont satisfaisants, donc il est acceptable suite à l'efficacité des mesures de traitements. Par contre les résultats du lait cru sont non satisfaisants, donc il est inacceptable à cause d'un taux élevé de germes totaux et à la présence des Streptocoques fécaux dans nos échantillons ce qui contredit avec la norme algérienne.

Reste à dire, que le lait est un produit sensible, alors il faut respecter les mesures d'hygiènes dès la traite de la vache jusqu'au conditionnement du produit.

Mots clés :

Lait pasteurisé, lait cru, analyse bactériologique, traitement thermique, conditionnement.

Abstract

Milk is an organic food of exceptional richness. It is product of breeding processing and consumption .Given its natural composition and fragility, milk may cause very serious diseases enhanced through bacterial contamination. In order to moderate such risks, it is necessary to monitor the bacteriological quality of milk so that to avoid any public health problems.

The results of bacteriological analyzes of pasteurized milk are satisfying, therefore this latter is amenable due to the effectiveness of treatment measurements. However raw milk experiment results are unsatisfactory, so that to be non amenable because of the high rate of germs marked in the research as well as the presence of faecal streptococci in our samples which do not fit the Algerian standards.

It is still said that milk is a sensitive product, there fore, it is really important to respect hygiene measures from firstly milking a cow till setting and commercializing the product.

Keywords:

Pasteurized milk, raw milk, bacteriological analysis, heat treatment, packaging

ملخص

الحليب عبارة عن غذاء ثري بصورة استثنائية فهو منتج يخص التغذية والنمو والاستهلاك نظرا لبنيته الحساسة وهشاشته فإنه يمكن للحليب ان يسبب امراضا جد خطيرة نتيجة التلوث الجرثومي. للتخفيف من هذه المخاطر ,فانه من الضروري مراقبة النوعية البكتريولوجية للحليب لتفادي اي مخاطر تضر بالصحة العمومية.

إن نتائج التحاليل البكتريولوجية للحليب المبستر كانت جيدة ,وبالتالي فإنه مقبول لمدى فعالية مقاييس علاجية على خلاف نتائج الحليب الخام فهي غير مرضية ,لذلك فهو غير معترف به بسبب وجود نسبة عالية من الجراثيم و العقديات البرازية في العينات التي درسناها وهذا ما يتناقص مع المعايير الجزائرية.

ويبقى التأكد ان الحليب عبارة عن منتج حساس لدرجة انه يجب الاخذ بعين الاعتبار مختلف التدابير الصحية منذ عملية الحلب الى غاية توفير المنتج في السوق.

مفتاح الكلمات :

الحليب الخام، الحليب المبستر، التحاليل البيولوجية، المعالجة الحرارية، التعبئة