

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



**Mémoire de fin d'études
en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire**

THEME :

**Implication du lait et des produits laitiers
dans les maladies infectieuses d'origine
alimentaire**

Présenté par :

Kouadria Wassila Dehbia

Encadré par :

**Mme Fernane
Boumedine H**

Année universitaire : 2017 – 2018

Remerciements

Avant tout, je remercie Allah, le tout puissant, de m'avoir donné, la santé, la volonté et la patience pour mener à terme ce travail

Je voudrais tout d'abord adresser toute ma gratitude au directrice de ce mémoire, Madame Fernane Habiba pour sa disponibilité, son écoute et son suivi tout au long de ce travail. Ainsi que pour sa patience et sa compréhension des situations diverses et variées tout au long de l'élaboration de ce travail.

Mes remerciements vont également aux membres de jury d'avoir accepté d'évaluer ce travail, d'avoir accepté de lire et de juger ce travail .qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères sentiments de gratitude et de respect

Mes remerciements vont également à mes enseignants qui m'ont accompagné pendant mon cursus universitaire.

Dédicace

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

À la mémoire de mon très cher père

AHMED « رحمه الله »

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

*À Ma très chère maman, Aucune dédicace ne saurait
exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect
que j'ai toujours eu pour toi. Rien au monde ne vaut
les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et
mon bien être .*

*À Mes frères : DJAMEL , KARIM , YACINE , et
KHALED et à ma très chère sœur unique SAMIRA
pour votre soutien et encouragements, vous occupez
une place particulière dans mon cœur. Je vous dédie
ce travail en vous souhaitant un avenir radieux, plein
de bonheur et de succès.*

Liste des abréviations :

MG : Matière Grasse

DSA : Direction des Services Agricoles

DLC : Date Limite de Consommation

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

HTST: High Temperature Short Time

URSS: Union des Républiques Socialistes Soviétique

FAO: Food and Agriculture Organisation of the united nation

DDT : Dichloro Diphényle Trichloroéthane

TDE : Tidal disruption event (événement de rupture par effet de marée)

DDD : Dichloro diphényle dichloroéthane

IGF : Inspection Générale des Finances

PH : potentiel Hydrogène

DO : Déclaration Obligatoire

PPM : Poids Par Million

FAO/OMS : Groupe mixte d'experts de la brucellose.org,
mond.santé sér.rapp.techn

Sommaire

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
La liste des figures	
Introduction.....	01
Chapitre I : LAIT	
I-1 Définition.....	03
I-2 composition du lait.....	03
I-3 Variation de la composition chimique du lait en fonction des espèces....	04
I-4 Caractéristique physique et chimique du lait	05
I-5 Les différents types de lait de consommation	06
I 5-1 Premières différenciations : selon la teneur en matières grasses.....	06
I-5-2 Deuxième différenciation : selon le traitement thermique.....	07
I-5-2-1 Le lait cru	07
I-5-2-2-Le lait pasteurisé	08
I-5-2-3- Lait stérilisé	08
I-5-2-4- Lait UHT (Ultra Haute Température)	09
I-5-2-5- Lait aromatisé	09
I-5-2-6-Lait concentré	09
I-5-2-7- Lait en poudre	10
I-6. Sources de contamination	10
I-7-LA PRODUCTION LAITIERE.....	13
I-7-1-Démarche de la production des produits laitiers	13
I-7-1-1-La traite	13
I-7-1-2-L'acheminement à la laiterie	14
I-7- 2-La production laitière en Algérie.....	14
I-7-3-La production laitière à Tiaret	15
Chapitre II: produits laitiers	
II-1 Définition	18
II-2 Diversité des produits laitiers	18
II-3 Produits laitiers traditionnels	19
II-3-1 Lait caillé (Raïb)	19
II-3-2- Petit lait (L'ben)	19
II-3-3- Beurre (Zebda ou Dhan)	19
II-3-4-Smen	20
II-3-5- Klila	20
II-3-6-Bouhezza.....	20
II-4 La conservation des produits laitiers	21

Chapitre III: Maladies infectieuses résultant de la consommation du lait

III-1 Généralités	23
III-2 Maladies infectieuses	26
III-3 Le lait et les produits laitiers, véhicules d'agents d'infection et d'intoxication.	26
III-3-1- Le milieu	26
III-3-2- Sources d'infection et de contamination	27
III-3-3- La chaleur, destructrice des germes pathogènes	28
III-4- Recherche et déclaration des maladies transmissent par le lait	30
III-5- Etude des poussées épidémiques	31
III-6- Déclaration des infections d'origine alimentaire	32
III-7 Déclaration de Santé Canada concernant la consommation de lait cru	49
Conclusion.....	51
Références bibliographie	

Liste des tableaux

N°	Tableaux	page
1	Composition moyenne du lait de vache (g/l	03
2	Composition d'une portion du lait	04
3	Variation de la composition chimique du lait en fonction des espèces	04
4	Caractéristiques physico-chimiques	06
5	Flore originelle du lait cru	11
6	Maladies transmissibles à l'homme par le lait	24

La liste des figures

N°	Figures	page
1	Refroidissement du lait cru	07
2	Cuve de pasteurisation	08
3	Bactéries pyogènes (<i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Listéria</i>, <i>Clostridium</i>, <i>Salmonella</i>)	12
4	La méthode de traite traditionnelle en Algérie	13
5	Produits laitiers	18

INTRODUCTION

INTRODUCTION GENERALE

Le lait est un composant majeur de notre dite quotidienne ; il occupe une place stratégique dans notre alimentation et constitue une source importante équilibrée en nutriments de base (protéines, glucides et lipides), en vitamines et en minéraux, notamment en calcium alimentaire. De nos jours, les besoins en lait sont de plus en plus importants vu que ce produit peut être consommé à l'état frais, mais aussi sous forme pasteurisé, stérilisé ou transformé en produits dérivés. Cependant, le lait est un milieu favorable au développement d'une multitude de bactéries de contamination ; capables d'utiliser ses protéines, lipides, glucides et vitamines pour leur croissance. Il est donc nécessaire et avant sa consommation d'appliquer un contrôle initial de qualité microbiologique et physico-chimique afin d'assurer et de garantir une certaine sécurité hygiénique et un niveau de qualité organoleptique. En conséquence, le lait ne devrait être consommé ou utilisé, dans la fabrication de produits dérivés, qu'après une pasteurisation formelle. De ce fait ; et en raison des besoins croissants en cette denrée périssable la technologie laitière a innové des processus évolués, comme la pasteurisation et la stérilisation, pour une conservation plus longue. Le processus de pasteurisation du lait repose sur un traitement thermique dont le but est de réduire à une concentration minimale les bactéries pathogènes ; à un point où ces derniers ne présenteront aucun risque pour la santé du consommateur. De plus, ce traitement thermique luttera contre les enzymes bactériennes indésirables et contre les bactéries spoliatrices du lait ; cela permettrait en final la préservation de la qualité nutritionnelle du produit original (MPI NZ, 2013). Toutefois, certains agents responsables de zoonoses peuvent résister au processus de pasteurisation du lait et occasionner des problèmes chez le consommateur (Fleming et al 1998) ; ainsi, le contrôle de l'hygiène du circuit de la pasteurisation du lait est indispensable. Également, il faudrait considérer les conditions dans lesquelles le lait est produit

; incluant une maîtrise des règles d'hygiène relatives aux différents stades de manipulation du produit, après pasteurisation. L'hygiène du lait est une question qui intéresse et la FAO et l'OMS. En travaillant au développement de la production laitière, la FAO cherche à continuer, d'une part, à améliorer les conditions de vie des populations rurales et à renforcer les économies agricoles nationales et d'autre part à augmenter l'approvisionnement des usines laitières en lait de meilleure qualité. Introduction générale - 3 - Dans son programme mondial de formation laitière, elle attache une importance particulière aux règles d'hygiène à observer à tous les stades de la manutention du lait, depuis la production jusqu'à la consommation. Quant à l'OMS, son intérêt pour la question découle du souci qu'elle a de sauvegarder et d'améliorer la santé de l'homme et révèle de quatre préoccupations principales : prévenir la transmission de maladies des animaux à l'homme prévenir la propagation par le lait contaminé de maladies transmissibles humaines, prévenir les maladies et les déficiences physiques que peut causer la malnutrition, enfin améliorer l'état de nutrition des êtres humains, en général, des nourrissons des enfants et des mères en particulier. En Algérie, des travaux se sont intéressés à l'évaluation de la qualité, compositionnelle et sanitaire, du lait de vache cru et pasteurisé (Aggad et al, 2010). Ainsi l'analyse du lait et l'identification de ses microorganismes est primordiale et est indispensable pour l'industrie laitière.

Que dire alors de la maîtrise de l'industrie laitière en Algérie et à Tiaret particulièrement où le contrôle et le respect de la chaîne de fabrication de cette denrée sont controversés ?

Nous essayons à travers cette étude de répondre à cette question comme à d'autres et nous recherchons les différentes infections qui résultent de la contamination du lait et de ses dérivés. (1)

SYNTHÈSE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

LAIT

I-1 Définition :

Le lait destinée à l'alimentation humaine a été défini en 1909 par le congrès international de la répression des fraude : « le lait est le produit intégrale de la traite totale est ininterrompu d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée .Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum » (Achezegag et al ., 2008).

Le lait est une sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites sans aucune addition ou soustraction Il est destinée à la consommation ou à un traitement ultérieur (FAO, 1998).

I-2 composition du lait :

Les principales compositions du lait sont : les lipides (triglycérides) , les protéines (caséines, albumines , globulines), les glucides essentiellement le lactose , les sels (sels d'acide phosphorique, sels d'acide chlorhydrique, etc....) (Larpent, 1997).

Le lait contient également des anticorps, des hormones et peut parfois contenir des résidus d'antibiotiques (Vilain, 2010)

Tableau N°01 : composition moyenne du lait de vache (g/l) (Methieu, 1998).

Constituant du lait	Teneur en gramme par litre
Eau	90,2
Constituant salins minéraux	6,9
Gaz dissous	0,1
Constituant organique	1,7
Lactose	49
Matière grasse	38
Caséine	32
Protéines dites solubles	26
Constituants azotés non protéiques	6
Autres constituants	1,5

Le tableau suivant montre la composition d'une portion du lait

Tableau N°02 : Composition d'une portion du lait (fichier canadien sur les éléments nutritifs, 2005)

Poids/ volume	Lait écrémé. 250 ml (1 tasse)	Lait 1 % M.G 250ml (1 tasse)	Lait 2 % M.G 250ml (1 tasse)	Lait 3,25 % M.G 250ml (1 tasse)
Calories	88	108	129	155
Protéines	8.7 g	8.7 g	8.5 g	8.3 g
Glucides	12.8 g	12.9 g	12.1 g	11.7 g
Lipides	0.2 g	2.5 g	5.1 g	8.4 g
Fibres alimentaires	0.0 g	0.0 g	0.0 g	0.0 g

I-3 Variation de la composition chimique du lait en fonction des espèces :

Il existe des variations assez importantes de la composition chimique du lait en fonction d'espèces ces variations sont en relation avec la vitesse de croissance du jeune

Tableau N°3 : variation de la composition chimique du lait en fonction des espèces Baaziz et Benghodbane , 2009)

	Matière sèche(MS)	Matière proteique	Lipides (MG)	Lactose	Cendres (MM)	Calcium (Ca)	Phosphore (P)
Vache	132	35	38	50	7.2	1.25	0.95
Chèvre	115	34	35	45	8	1.35	1
Brebis	185	60	70	45	8.7	1.9	1.5
Buffle	174	38	77	48	7.8	1.8	1.8
Jument	105	25	16	61	4.5	1	0.6
Anesse	100	20	14	62	4		
Truie	183	60	66	54	9.5	2.2	1.5
Chienne	246	112	96	31	7.3	2.8	2.2
Chatte	271	95	68	100	7.5	1.35	0.7
Lapine	287	123	131	19	21	5	5
Femme		13	39	70	2	0.3	0.15

Les principaux constituants du lait par ordre croissant selon Pougheon et Goursaud ,(2001) sont :

- ❖ L'eau, très majoritaire,
- ❖ Les glucides principalement représentés par le lactose,
- ❖ Les lipides, essentiellement des triglycérides rassemblés en globules gras,
- ❖ Les sels minéraux à l'état ionique et moléculaire,
- ❖ Les protéines, caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles,
- ❖ -Les éléments à l'état de trace mais au rôle biologique important, enzymes, vitamines et oligoéléments.

I-4 Caractéristique physique et chimique du lait :

Les principales propriétés physico-chimiques du lait sont représentées par sa densité, son point de congélation, son point d'ébullition et son acidité. Sur le plan physique, c'est à la fois une solution (lactose, sels minéraux), une suspension (matières azotées) et une émulsion (matières grasses). Son pH est compris entre 6.5 et 6.8 pour le lait de vache et entre 6.2 et 6.82 pour le lait de chèvre, pour le lait humain, il est compris entre 7 et 7.5. L'acidité du lait augmente avec le temps suite à la transformation du lactose en acide lactique. Cette acidité permet d'avoir un indicateur du degré de conservation (Dillon, 2008 ; Hebboul et al., 2005). Le lait apparaît comme un liquide opaque, blanc mat, plus ou moins jaunâtre selon sa teneur en β -carotènes et en matière grasse, il a une odeur peu marquée mais reconnaissable (Cniel, 2006)

Le lait est un produit très complexe. Une connaissance approfondie de sa composition, de sa structure et de ses propriétés physiques et chimiques est indispensable à la compréhension de ses différentes transformations (Amiot et al., 2002).

Le tableau suivant montre les caractéristiques physico-chimiques du lait.

Tableau N°3 : Caractéristiques physico-chimiques (Bourgeois et al, 1990)

Caractéristiques chimiques	Valeurs
PH	6,6 – 6,8
Densité	1,030 -1 ,033
Température de congélation (°C)	-0,53
Caractéristiques physiques	
Teneur en eau	87,3
Extrait sec total	12,7
Taux de matière grasse	3,9
Extrait sec dégréssé	9,2
Teneur en matière azotée totale	3,4
Teneur en caséine	2,8
teneur en albumine et globuline	0,5
Teneur en lactose	4 ,9
Teneur en cendre	0,90
Vitamines, enzymes et gaz dissous	Traces

I-5 Les différents types de lait de consommation :

I 5-1 Premières différenciations : selon la teneur en matières grasses

Par mélange de lait non écrémé et de lait écrémé, la laiterie produit 3 types de laits standardisés dont les teneurs en M.G. sont fixées par la loi :

- ❖ Le lait entier qui contient au moins 3,5% de M.G.
La couleur rouge est la couleur qui représente le lait entier sur les conditionnements.
- ❖ Le lait demi-écrémé contenant au moins 1,5% et au plus 1,8% de M.G.
La couleur dominante sur ses conditionnements est ici le bleu.

- ❖ Le lait écrémé qui ne contient au maximum que 0,3% de M.G.
La couleur dominante des emballages est le vert.

I-5-2 Deuxième différenciation : selon le traitement thermique

I-5-2-1 Le lait cru :

Au moment de quitter le pis de la vache, le lait à une température d'environ 38°C, température à laquelle il se détériore très rapidement. Le lait cru doit, dès lors, être immédiatement refroidi à 4°C dans un refroidisseur. Le froid ne tue pas les micro-organismes, il les empêche de se développer.

Pour être vendu, le lait cru, appelé aussi lait de ferme, doit être conditionné sur le lieu même de production (à la ferme) et doit faire l'objet de contrôles rigoureux. Avant de le boire, il est vivement conseillé de le faire bouillir.

Conservé au frigo, il doit être consommé dans les 48h.

Pour prolonger la conservation du lait cru, il existe différents traitements thermiques



Figure N° 1 : Refroidissement du lait cru

I-5-2-2-Le lait pasteurisé :

Il s'agit d'une méthode de conservation qui doit son nom à son inventeur : Louis PASTEUR qui s'est aussi rendu célèbre par la découverte du vaccin contre la rage.

La pasteurisation consiste à chauffer le lait pendant 15 secondes à une température de +/- 75°C puis à le refroidir. Ce procédé de chauffage modéré permet au lait de conserver son goût originel tout en le débarrassant des germes pathogènes.

Lorsque l'emballage n'a pas été ouvert, la pasteurisation assure au lait une durée de conservation de 7 jours au réfrigérateur.



Figure N°2: cuve de pasteurisation (2)

I-5-2-3- Lait stérilisé :

Ce traitement s'effectue en deux étapes :

- Le lait est d'abord chauffé à +/- 135°C.
- Après refroidissement, il est mis en bouteille puis chauffé à nouveau pendant 10 à 20 minutes à une température oscillant entre 110° et 120° C.

Si ce processus permet une longue conservation (plus de 6 mois), il donne au lait un goût de caramel et lui enlève une partie de ses valeurs nutritives. On recourt de moins en moins à cette technique au profit de la stérilisation à Ultra Haute Température (UHT).

I-5-2-4- Lait UHT (Ultra Haute Température) :

C'est le procédé le plus moderne et le plus courant de nos jours.

Il consiste à chauffer le lait pendant 2 à 5 secondes à une température de 135° à 150°C puis à le refroidir quasi instantanément. La température est suffisante pour débarrasser le lait de tout germe nuisible à sa conservation. Le temps de chauffe très réduit permet de n'altérer ni le goût ni les valeurs nutritives du lait.

Le lait est ensuite versé dans un emballage stérile. Le lait UHT se vend en carton sous forme de brique ou en bouteilles blanches de polyéthylène. Il se conserve 3 à 4 mois à température ambiante fraîche.

Les autres types de lait de vache

I-5-2-5- Lait aromatisé :

L'industrie laitière moderne commercialise un éventail de laits aromatisés satisfaisant les goûts de chacun : lait chocolaté, lait acidifié aux fruits...

Ces boissons stérilisées sont constituées exclusivement de lait, écrémé ou non, et additionnées de dérivés de fruits.

I-5-2-6-Lait concentré :

Le lait concentré non sucré est obtenu par pasteurisation puis par concentration sous-vide. Après addition de stabilisateurs destinés à éviter le caillage, ce lait est conditionné et stérilisé. Le lait concentré sucré n'a, lui, pas besoin d'être stérilisé car le sucre empêche le développement des micro-

organismes. Le goût sucré est obtenu par addition d'un sirop de saccharose. Il faut 2,2 l de lait pour obtenir 1 kg de lait concentré. Dans le commerce, on trouve du lait concentré entier, demi-écrémé ou écrémé (maigre), du lait et de la crème pour café. La crème pour café contient plus de matières grasses que le lait concentré et un peu moins de protéines.

I-5-2-7- Lait en poudre :

Le lait en poudre est un lait auquel on a enlevé la quasi-totalité de son eau pour n'en conserver que l'extrait sec.

Il peut être fabriqué de deux manières :

- par atomisation. Le lait est projeté sous forme de fines gouttelettes dans un flux d'air chaud (150° à 300°C) et sec. L'évaporation de l'eau et le refroidissement de la poudre de lait sont quasi instantanés, ce qui conduit à un produit de qualité, facilement soluble.
- par séchage sur cylindres. Le lait est versé en continu et en très fine couche sur des rouleaux tournants, chauffés jusqu'à 145°C, sur lesquels il sèche en quelques secondes. La poudre de lait est ensuite raclée et moulue. Elle est moins soluble que celle obtenue par atomisation. (3)

I-6. Sources de contamination :

Le lait est généralement contaminé par une grande variété de microorganismes d'origine diverse. Cette contamination peut provenir de l'animal (intérieur ou extérieur de la mamelle), de l'environnement (sol, atmosphère, eau...), du matériel servant à la collecte du lait (machines à traire, filtre, récipients divers) et aussi de l'homme. Certains microorganismes constituent un danger pour la consommation du lait cru ou de produits fabriqués avec du lait cru. D'autres sont seulement des agents d'altération de ces produits, ils dégradent les composants du lait en donnant des produits de métabolisme indésirables

(Richard, 1990 ; Guiraud, 1998) Le lait contient peu de micro-organismes lorsqu'il est prélevé dans des bonnes conditions, à partir d'un animal sain (moins de 5000 germes/ml) (Larpent, 1997). Le lait cru peut être contaminé par différents microorganismes avant, pendant et après la traite. I.5-Microflore de lait : I.5.1-Flore originale : Lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions, le lait contient essentiellement des mésophiles (Vignola et al, 2002). Il s'agit de microcoques, mais aussi streptocoques lactiques et lactobacilles. Ces microorganismes, plus ou moins abondants, sont en relation étroite avec l'alimentation (Guiraud, 1998) et n'ont aucun effet significatif sur la qualité du lait et sur sa production (Sutherland et Varnam,2001). Le tableau suivant regroupe les principaux microorganismes originels du lait avec leurs proportions relatives.

Tableau N°4 : Flore originelle du lait cru (Vignola et al.,2002)

Mcroorganismes	Pourcentage (%)
Micrococcus sp	30-90
Lactobacillus	10-30
Streptococcus ou Lactococcus	<10
Gram négatif	<10

- **Flore pathogène :**

Des microorganismes peuvent se trouver dans le lait, lorsqu'il est issu d'un animal malade. Il peut s'agir d'agents de mammites, c'est-à-dire d'infections du pis: comme Streptococcus pyogènes, Coryne bactérium pyogènes, Staphylocoques, etc.... Il peut s'agir aussi de germes d'infection générale comme : brucella, Listeria monocytogenes Salmonella sp, Escherichia coli, Clostridium perfringens, Campylobactersp. Mycobacterium bovis M tuberculosis, Bacillus anthraci, Coxiella burnetii, ou de germes de contamination du lait .



Figure N° 3 : Bactéries pyogènes (Prescott et al. 2003)

- **Flore d'altération :**

Il s'agit essentiellement de : *Acinetobacter*, *Pseudomonas* et *Flavo-bacterium* qui se développent à une température entre 3 à 7°C (Leveau et Bouix, 1993) et *Listeria monocytogenes* capable de se multiplier aussi à des températures basses (Rosset, 2001).

I-7-LA PRODUCTION LAITIERE

I-7-1-Démarche de la production des produits laitiers :

I-7-1-1-La traite :

La traite est effectuée deux fois par jour (matin et soir) dans la salle de traite soit on a la traite traditionnel qui se fait manuellement. En été, il arrive aussi que des vaches, mises en pâture, loin de la ferme, soient traitées sur place à l'aide d'une salle de traite mobile.

Pendant la traite, le lait s'écoule dans un récipient de contrôle transparent et gradué. Cet appareil permet au fermier de contrôler régulièrement, qualitativement et quantitativement la production de chaque vache.



Figure N° 4: La méthode de traite traditionnelle en Algérie

I-7-1-2-L'acheminement à la laiterie :

Au moins tous les trois jours, un camion-citerne recueille le lait à la ferme pour le conduire à la laiterie. Lors de chaque récolte, un échantillon est prélevé dans le refroidisseur. Il est analysé par un laboratoire agréé afin de vérifier la composition et la qualité du lait fourni par chaque ferme. Arrivé à la laiterie, le lait est immédiatement transvasé dans de grandes cuves de stockage où il est maintenu à basse température. Le camion-citerne est alors entièrement nettoyé avant

I-7- 2-La production laitière en Algérie:

L'Algérie est le premier consommateur laitier du Maghreb avec un marché annuel estimé, en 2004, à 1,7 milliard de litres, un taux de croissance de 8% et une consommation moyenne de l'ordre de 100110l/habitant/an.

Le volume de la collecte a néanmoins régressé de manière significative (-18%) pour atteindre le niveau de 107 millions de litres, soit un taux de collecte de 10%, selon des statistiques du ministère de l'Agriculture et du Développement rural. La collecte de lait cru reste relativement faible pour des raisons qui tiennent aux avantages que confère le recours à la poudre de lait importé.

le lait détient la troisième place après les sodas et les jus avec un volume de ventes de 100 000 DA. D'après Benelkadi K (publié dans El Watan ;2005).d'entamer une nouvelle tournée. (4)

I-7-3-La production laitière à Tiaret :

Selon la DSA de Tiaret : La production du lait jugée insuffisante, L'un des problèmes qui caractérisent la filière lait en Algérie est la quantité insuffisante de la poudre de lait distribuée aux producteurs et aux transformateurs.

En effet, plusieurs commerçants relèvent que cela a déjà causé une réelle insuffisance dans la distribution de lait en sachet, avec comme conséquence des pénuries à travers plusieurs régions du pays.

Dans ce contexte, la direction locale des services agricoles (DSA) a indiqué que la wilaya de Tiaret souffre d'un déficit en matière de collecte et de transformation du lait en dépit d'une production jugée abondante de ce produit, réalisée chaque année. Avec une production de plus de 71 millions de litres de lait cru par an, seuls 12 % de cette quantité sont collectés et transformés par les laiteries, soit l'équivalent de 9 millions de litres.

Cette quantité est prise en charge par les unités de Sidi Khaled relevant du groupe Giplait et celles d'El Bahdja, basées à Sougueur. Elles assurent une production moyenne globale de 75.000 litres/jour. A la DSA, on explique ce déficit en matière de collecte et de transformation du lait par le recours des éleveurs à la vente directe du lait cru aux consommateurs tout comme les exploitations agricoles spécialisées en élevage bovin. Pour soutenir la production, la collecte et la transformation du lait, la DSA assure des subventions octroyées par l'Etat au profit de ce créneau.

Ainsi en 2014, quelque 105 millions DA ont été accordés aux éleveurs de vaches laitières recensés au niveau de cette direction. Pour leur part, les collecteurs ont reçu des subventions représentant un montant global de plus de 43 millions DA et enfin 29 millions DA ont été octroyés aux unités de production laitière.

L'aide de l'Etat à la filière lait a également concerné une prise en charge de 30 % des prix d'acquisition des équipements d'élevage bovin, de traite, de froid et

autres, en plus de primes attribuées aux vétérinaires qui pratiquent l'insémination artificielle, soit 1.800 DA pour chaque vache inséminée.

Quant aux éleveurs, ils ont bénéficié d'une aide de 60.000 DA pour chaque génisse née par insémination artificielle et 6000 DA par hectare cultivé par des fourrages en plus de 30 % du coût de réalisation des étables. Dans ce sillage, les unités de production du lait participent à l'appui de l'élevage des vaches laitières. Ainsi, l'unité de Sidi Khaled relevant du groupe Giplait accorde des crédits aux éleveurs pour l'acquisition de vaches laitières. En contrepartie, les éleveurs doivent céder leur production laitière à cette unité. Le sachet de lait presque introuvable sur le marché

Selon le responsable de l'unité de Sidi Khaled, les bénéficiaires de ces crédits sont sélectionnés par un comité composé de cadres de l'entreprise et des représentants de la DSA, de la chambre agricole et de l'association des éleveurs de Tiaret. Le remboursement des crédits s'effectue par prélèvement sur les recettes de la production de lait sur une période de cinq années.

Dans ce cadre, 33 éleveurs ont bénéficié, en décembre dernier, de crédits réservés par la laiterie de Sidi Khaled ayant permis l'acquisition de 400 vaches parmi les races produisant d'importantes quantités de lait.

Par ailleurs, la politique d'appui à la filière du lait, au titre du programme national de développement agricole, a contribué, depuis 2 000, à l'augmentation du volume du lait collecté et livré aux unités de transformation. Cette production est passée de 400.000 litres/an en 1995, à 9 millions de litres/an en 2014, selon Najia Saci, cadre à la DSA de Tiaret.

Le nombre moyen de têtes bovines par exploitation agricole est passé, quant à lui, de 15 vaches en 2009 à entre 50 et 100 têtes .

La wilaya de Tiaret compte actuellement un cheptel composé de 42.600 vaches laitières dont 12.000 vaches importées alors que le nombre de collecteurs de lait a dépassé les trente.

Actuellement, deux unités de transformation du lait activent dans la wilaya. Il s'agit de la laiterie de Sidi Khaled relevant du groupe Giplait assurant une production entre 70.000 et 110.000 litres/jour et l'unité d'El Bahdja de Sougueur avec une capacité de production de 5.000 litres/jour.

En dépit de cette production, le consommateur de la wilaya rencontre des difficultés pour acquérir un sachet de lait. Ce produit fait l'objet de pratiques spéculatives au point où le sachet est cédé à 35 DA l'unité. Certains se rabattent sur le lait de vache cru, proposé entre 45 et 50 DA le litre. Les épiciers et autres commerçants de produits alimentaires justifient cette situation par l'insuffisance des quantités de sachet livrées et par la tendance des consommateurs à acheter en grandes quantités ce produit pour le stocker et se mettre ainsi à "l'abri du besoin".
(le journal du maghreb , 2015)

Chapitre II

Produits laitiers

II-1 Définition :

Les produits laitiers, ou laitages, sont les laits ou les transformations alimentaires obtenues grâce aux laits. Quand il y a transformation, le lait majoritairement mis en œuvre est le lait de vache, mais on utilise également le lait de chèvre, de brebis, de chamelle, de yak, de bufflonne, de jument, de l'ânesse... Leur introduction dans l'alimentation humaine après sevrage remonte à la révolution néolithique. Et à partir de différentes opérations on obtient : le beurre, fromage frais, fromage, crème, yaourt. (Regert , 2003)

II-2 Diversité des produits laitiers :

Si le lait a la propriété de se transformer en différents produits laitiers, les produits laitiers ainsi créés, tels que fromage, crème ou beurre, se déclinent à l'infini en variétés diverses.

Le choix du lait joue un rôle essentiel dans la diversité et la variété des produits laitiers. Ainsi, une crème ou un beurre fabriqués à partir de lait cru ne seront pas les mêmes que s'ils sont fabriqués à partir de lait écrémé. Les saveurs, les propriétés nutritives et la durée de conservation varient ainsi selon le type de lait utilisé. D'où fromages, desserts lactés ou yaourts aux goûts bien différents. (5)



Figure N°5 : Les produits laitiers (anonymes)

II-3 Produits laitiers traditionnels :

C'est l'augmentation de la production du lait durant certaines saisons et la difficulté de sa conservation sous la forme fraîche, a conduit au développement des technologies de productions traditionnelles .La transformation du lait en produits laitiers traditionnels algériens fait partie intégrante de l'héritage et a une grande importance culturelle médicinale et économique.(Lahsaoui, 2009)

II-3-1 Lait caillé (Raïb) :

Le Raïb fait partie des produits laitiers fermentés populaires en Algérie (lait écrémé fermenté). Il a une très ancienne tradition en Algérie, il est fabriqué à partir du lait cru de vache ou de chèvre. La fermentation du lait est spontanée, le produit à un aspect de yaourt (Mechai et Kirane, 2008).

II-3-2- Petit lait (L'ben) :

Le Lben est fabriqué à partir du Rayeb qui est baraté dans une outre appelée « Chekoua » faite de peau de chèvre, le barattage dure 30 à 40 minutes. (Ouadghiri, 2009 ; Benkerroum et Tamime, 2004). La composition physico-chimique du Lben varie en fonction de la nature du lait utilisé, de la coagulation, de l'intensité de l'écémage et la quantité d'eau additionnée lors du mouillage (Aissaoui, 2004).

II-3-3- Beurre (Zebda ou Dhan) :

En Algérie les fermiers fabriquent du beurre (connus sous le nom de zebdabeldia ou Dhan selon les régions) en utilisant une méthode traditionnelle. Le Raib est baraté pour obtenir le lben , après barattage, on ajoute généralement un certain volume d'eau (environ 10 % du volume du lait) chaude ou froide suivant la température ambiante, de façon à ramener la température de l'ensemble à un niveau convenable au rassemblement des graines de beurre .On agite un peu pour la formation de mousse ou s'accumulent les globules

L'agitation permet ensuite la libération de la graisse liquide, la mousse tombe brusquement avec formation de graines de beurre baignant dans le lben, qui grossissent sous l'action de l'agitation. On procède ensuite au « ramassage » des graines en présence d'une petite quantité d'eau jusqu'à obtention des morceaux de beurre de la dimension du poing enfin, on effectue le malaxage qui a pour but de ressembler les morceaux de beurre (Abdelmalek, 1978)

II-3-4-Smen :

Le Smen c'est la Zebda ou Dhenqui est lavé, salé et malaxé, puis conditionné dans des pots en terre cuite fermés hermétiquement et entreposés dans un endroit frais et obscur à température ambiante (Sakili et Issoual, 2003 ; Luquet et Corrieu, 2006).

II-3-5- Klila :

La Klila est préparée à partir du Lben chauffé sur feu doux pendant 12 minutes environ pour favoriser la séparation du caillé et du lactosérum et accélérer le processus d'égouttage. Le lait caillé est égoutté dans un tissu fin. La Klila peut être consommée à l'état frais ou additionnée à certains plats traditionnels après avoir été coupé en petits cubes et séchés au soleil (Touati, 1990).

II-3-6-Bouhezza:

C'est un fromage affiné traditionnel, à pâte molle, préparé à l'origine à partir du lait de chèvre ou de brebis, mais actuellement il est préparé à partir du lait de vache. Il est très répandu dans l'Est Algérien, plus précisément dans les régions de Oum Bouaghi, Khenchela, et dans certaines régions de Batna (Mekentichi, 2003)

Le fromage est obtenu après transformation du Lben dans la Chekoua, préalablement traitée avec du sel et du genièvre. L'égouttage, le salage et

l'affinage du Bouhezza sont réalisés simultanément dans la Chekoua pendant une durée de 2 à 3 mois. Au cours de la période

II-4 La conservation des produits laitiers :

Produits issus du vivant, les produits laitiers sont soumis à des mesures strictes en matière de conservation et d'emballage avant d'arriver dans nos supermarchés, puis nos maisons. Une fois entre nos mains, c'est alors à nous de respecter quelques règles simples, afin de les consommer dans de bonnes conditions de conservation et de préserver leurs saveurs.

-La conservation des produits laitiers en neuf points ci-contre :

*Au supermarché, afin de préserver au maximum la chaîne du froid, on prend les produits laitiers frais en dernier et on met-les le plus rapidement possible au réfrigérateur en rentrant à la maison.

*Si tous les produits laitiers ne sont pas vendus au rayon frais, une fois ouverts, ils doivent être conservés au réfrigérateur à une température maximum de 8°C pour le beurre, 6°C pour le lait et les différents types de crèmes, de 4°C pour les yaourts et les fromages. Exception faite du lait en poudre.

*Une fois au réfrigérateur, éloignez les produits laitiers comme lait et fromage des aliments à forte odeur afin que leur goût ne soit pas altéré.

*On laisse le lait dans son emballage d'origine, protégé de la lumière, afin qu'il garde toute sa saveur et ses propriétés nutritionnelles.

*Pour les fromages, on vérifie qu'ils sont bien emballés et entourés d'un film plastique pour éviter qu'ils ne s'assèchent.

*La DLC désigne la date limite de consommation, date au-delà de laquelle le produit ne doit pas être consommé. Elle concerne généralement les produits dits ultra-frais.

*La date de durabilité minimale exprimée par la mention « à consommer de préférence avant le », signifie qu'au-delà de cette date le produit est encore consommable s'il est toujours intact dans son emballage, mais qu'il peut perdre certaines qualités par exemple organoleptiques (texture, couleur...).

*Il est possible de conserver les produits laitiers au congélateur, notamment le lait et les fromages pendant environ trois semaines, sans qu'ils perdent leurs saveurs. Toutefois, les textures peuvent être altérées.

*On conserve les crèmes glacées à base de lait au congélateur à une température de -11°C . Et on évite de les décongeler et recongeler, pour ne pas perdre la texture crémeuse de la glace.

-Donc la conservation des produits laitiers dans des conditions favorables est un point très important qu'on doit respecter. (6)

Chapitre III

Maladies infectieuses

résultant de la consommation

Du lait

III-1 Généralités :

Les maladies infectieuses sont les maladies les plus fréquentes, plus de tiers des malades hospitalisés reçoivent au moins un antibiotique. On distingue les maladies bactériennes dues aux bactéries et les maladies virales dues aux virus ; bactéries et virus sont encore appelés microbes, germe ou micro-organisme. Les infections peuvent être également d'origine fongique ou parasitaire (Labayle, 2001).

Les bactéries pathogènes pour l'homme sont à l'origine de multiples maladies infectieuses, qui en particulier dans les pays en voie de développement, font encore des ravages. En 1995, Les maladies infectieuses ont été responsables d'un En Algérie, la déclaration obligatoire des maladies (cf Annexe 2) est régie par l'arrêté N° 179/MS/CAB du 17/11/90 fixant la liste de maladies à déclaration obligatoire et les modifications de notification et la circulaire N° 1126/MS/DP/SDPG du 17/11/90 relative au système de surveillance des maladies transmissibles.

En France, la liste des maladies à déclaration obligatoire (DO) est fixée par le décret n°99-363 du 6 mai 1999. Le texte paru au JORF/LD, n° 110 du 13 mai 1999, page 07096, NOR : MESP9921293D.

Au Maroc, la déclaration des maladies est réglementée par le décret Royal N° 554-65 du 17 Rabie I 1387 (26 Juin 1967) et dont les modalités d'application sont fixées par l'arrêté ministériel N° 683-95 du 30 Chaoual 1415 (31 Mars 1995) et ses modificatifs .En Tunisie, la maladie transmissible doit être déclarée à l'autorité sanitaire conformément à l'article N° 8 de la loi N° 92-71 du 27 juillet 1992, modifiée et complétée par la loi n° 2007-12 du 12 février 2007, relative aux maladies transmissibles. La liste des maladies à déclaration obligatoire est fixée par la loi N° 92-71 du 27 juillet 1992. Par ailleurs, les germes à rechercher ne sont pas détaillés dans cette liste. Cependant, les agents recherchés sont ceux exigés

Chapitre III: Maladies infectieuses résultant de la consommation du lait

dans les critères microbiologiques. Souvent l'agent est déterminé suivant une suspicion symptomatologique (17 millions de personnes) des décès dans le monde (Konate, 2005).

Tableau N°5 : Les maladies transmissibles à l'homme par le lait

Maladies	Principales sources d'infection		
	Homme	Animaux laitiers	Milieu
<u>Virales</u>	X	x	X
1. Infection à adénovirus	x	x	x
2. Infection à entérovirus (y compris les virus de la poliomyélite et les virus coxsackie)	x	x	x
3. Fièvre aphteuse	X	x	x
4. Hépatite infectieuse	x	x	X
5. Encéphalite à tiques	x	x	x
	x	X	x
<u>Rickettsiennes</u>	x	X	
1. Fièvre Q	x	x	
<u>Bactériennes</u>	x	x	
1. Charbon	x	x	
2. Botulisme (toxine)	x	x	
3. Brucellose	x	x	
4. Choléra	x	x	
5. Colibacillose (souches pathogènes d'E. coli)	x	x	
6. Infection à <i>clostridium perfringens (welchii)</i>	x	x	

Chapitre III: Maladies infectieuses résultant de la consommation du lait

7. diphtérie	x		
8. entérite (non spécifique, due à une grande surabondance de germes tués ou vivants : colibacilles, proteus, pseudomonas, welchii,...	x x		
9. leptospirose			
10. listériose			
11. fièvres paratyphoïdes			
12. fièvre de Haverhill			
13. salmonelloses (autres que la typhoïde et les paratyphoïdes)			
14. Dysenterie bacillaire			
15. Gastroentérite due à l'entérotoxine staphylococcique			
16. Infections streptococciques			
17. Tuberculose			
18. Fièvre typhoïde			
<u>A protozoaires</u>			
1. Amibiase			
2. Balantidiase			
3. Giardiase			
4. Toxoplasmose			
<u>Helminthiques</u>			
1. Entérobiase			
2. Téniasse (infestation par <i>Tænia solium</i>)			

III-2 Maladies infectieuses :

Une maladie infectieuse est une maladie provoquée par la transmission d'un micro-organisme ou d'un agent infectieux : virus, bactérie, parasite, champignon, protozoaires.

L'étude des agents infectieux relève de la médecine, de la microbiologie, de l'épidémiologie et de l'éco-épidémiologie. Dans la nature, des maladies infectieuses se développent chez tous les organismes vivants (animaux, végétaux, fongiques, micro-organismes... il existe également des virus de virus) . En tant qu'interactions durables, les maladies infectieuses font partie des boucles de rétroaction qui entretiennent la stabilité relative (équilibre dynamique) des écosystèmes, la plupart des pathogènes co-évoluant avec leur hôte depuis des millions d'années. Leur mode de transmission est variable et dépend de leur réservoir (humain, animal, environnemental) et parfois de vecteurs (maladies vectorielles) (7) .

III-3 Le lait et les produits laitiers, véhicules d'agents d'infection et d'intoxication :

III-3-1- Le milieu :

Le lait est un excellent milieu de culture et de protection pour certains germes, en particulier pour les bactéries pathogènes dont la prolifération dépend essentiellement de la température ainsi que des micro-organismes rivaux et de leurs métabolites. Plusieurs bactéries pathogènes importantes (*Mycobacterium Tuberculosis*, *Brucella*) ne se multiplient pas librement dans le lait, et les virus n'y cultivent pas ; le pouvoir pathogène de ces agents dépend donc du degré initial de contamination du lait, de sa dilution ultérieure, de son traitement, du temps qui s'écoule avant sa consommation et d'autres facteurs. Au -dessous de 10-20°C l'activité de la plupart des pathogènes est inhibée ; pour profiter de cette propriété, on refroidit le lait en attendant de le soumettre au traitement thermique. Aux

températures qui favorisent la multiplication des micro-organismes, la prolifération des saprophytes peut déborder la croissance des pathogènes, mais ceux-ci survivent souvent et restent dangereux à moins qu'ils ne soient détruits par la chaleur. Lorsque le lait est produit dans des mauvaises conditions d'hygiène et qu'il n'est pas refroidi, les principaux contaminants engendrent généralement de l'acide lactique et le font aigrir rapidement. Or, cet acide a un effet inhibiteur sur les bactéries pathogènes, et l'on a montré que certains streptocoques producteurs d'acide lactique sécrètent des substances analogues aux antibiotiques, également capables d'inhiber dans une certaine mesure les organismes pathogènes ; mais il est impossible de se fier à ces transformations pour assurer la salubrité du lait. Produit dans d'excellentes conditions d'hygiène, le lait peut être presque totalement dépourvu de germes qui feraient aigrir, si bien que certains micro-organismes pathogènes (*Salmonella*, *Staphylocoques*) qui cultivent mal en présence d'acide lactique, peuvent y proliférer abondamment lorsque les conditions de températures sont favorables.

Le vieillissement, au cours duquel la plupart des pathogènes périssent ou sont éliminés par les saprophytes et leurs métabolites (par exemple, par formation d'acide) est mis à profit dans la fabrication de certains produits laitiers ; il contribue, mais suffit rarement, à l'obtention d'un produit sain. La tendance au recours à la pasteurisation comme stade de fabrication de tous les produits laitiers est donc souhaitable

III-3-2- Sources d'infection et de contamination :

Les agents infectieux du lait proviennent de l'animal laitier, du manipulateur humain ou du milieu ils peuvent être excrétés directement du pis dans le lait ou provenir de la peau et des muqueuses soit de l'animal, soit du trayeur, et contaminent le lait et les ustensiles laitiers. Lorsqu'ils sont pollués les approvisionnements en eau constituent l'une des principales sources externes

d'infection du lait a' la ferme et parfois même au centre de pasteurisation insectes, rongeurs, matériaux sales et engrais jouent tous un rôle dans cette pollution

Les phases les plus critiques sont celles qui suivent la pasteurisation, car un seul porteur humain peut alors recontaminer de grandes quantités de lait (par exemple pendant la mise en bouteilles ou en cartons, ou au cours de la distribution en vrac dans les crémeries).

III-3-3- La chaleur, destructrice des germes pathogènes :

L'examen du problème de l'inactivation thermique des micro-organismes pathogènes est essentiel dans toute discussion sur la transmission des maladies par le lait. De nombreux chercheurs ont signalé les variables à prendre en considération dans les études de laboratoire sur les techniques d'inactivation thermique destinées à une mise en application commerciale dans le traitement du lait.

Parmi ces variables figurent : l'origine et l'état physiologique du germe, la nature du milieu de culture, la durée réelle du traitement thermique, la précision des thermocouples utilisés,...

En pratique, le traitement thermique du lait a un double but : détruire les germes pathogènes et autres micro-organismes indésirables, améliorer la conservation du lait. C'est la destruction ou l'inactivation des germes pathogènes qui nous intéresse ici. Pour obtenir, on a mis aux point divers procédés qui consistent à exposer le produit à une certaine température pendant un certain temps et qui doivent obtenir la destruction de tous les micro-organismes pathogènes connus. Mais la résistance thermique de l'entérotoxine staphylococcique pose plusieurs problèmes car il faut éviter une multiplication massive des staphylocoques producteurs de cette toxine avant et pendant le traitement du lait ou des produits laitiers. De nombreuses

expérimentations sur la destruction des germes pathogènes selon différentes courbes durée température ont précédé l'adoption des diverses techniques de pasteurisation, et les résultats empiriques de la pasteurisation commerciale ont amplement justifié la confiance mise en ces méthodes. On a souvent déclaré qu'aucune poussée épidémique n'a pu être imputée à du lait convenablement pasteurisé. Cette assertion est valable si par l'expression « convenablement pasteurisé » on entend que les trois conditions suivantes ont été remplies :

- 1- Le lait a été convenablement refroidi et conservé avant la pasteurisation de façon à prévenir la formation d'entérotoxine staphylococcique thermostable ;
- 2- Les appareils de pasteurisation ont fonctionné correctement ;
- 3- Des précautions ont été prises pour éviter toute contamination après pasteurisation

Malheureusement, il arrive souvent qu'une ou plusieurs de ces conditions ne soient pas remplies et de nombreuses infections sont dues à ce manque de précautions.

L'expérience acquise durant de nombreuses années semble cependant confirmer que les techniques de pasteurisation actuellement en usage, et surtout de celles qui impliquent l'emploi de hautes températures, suffisent pour assurer une protection convenable, en dépit de certaines possibilités théoriques de survie des virus révélées par les travaux de laboratoire.

De nombreuses études sur l'inactivation thermique des bactéries pathogènes ont été effectuées au cours des ans. Nevot et ses collaborateurs, ont récemment réexaminé l'ensemble de la question. Le tableau 2 résume les résultats qu'ils ont été obtenus à la suite d'une étude de laboratoire destinée à établir les combinaisons durée- température capables d'assurer la destruction des principaux germes pathogènes. Dans leurs expériences, des suspensions de bactéries de culture

étaient mises d'une part dans du sérum physiologique, d'autre part dans du lait cru et dans du lait stérilisé ; dans quelques cas, des tissus animaux infectés furent utilisés à la place des cultures. Donne les principaux résultats de ces expériences. Pour obtenir des renseignements plus détaillés, il convient de consulter la monographie de ces auteurs.

L'inactivation thermique des virus pathogènes en relation avec les problèmes de pasteurisation n'a pas encore été très étudiée. Woese a passé en revue les considérations théoriques applicables à l'inactivation thermique des virus, mais les températures qu'il envisageait étaient plus basses que celles auxquelles font appel les techniques de pasteurisation. La plupart des virus pathogènes connus semblent être inactivés par les techniques courantes, ce qui, rapproché de l'absence relative de maladies observée chez les consommateurs de lait pasteurisé, milite en faveur de l'efficacité de la pasteurisation. Cependant, certaines souches virales pathogènes survivent aux températures de pasteurisation.

III-4- Recherche et déclaration des maladies transmissent par le lait :

Seules les plus dramatiques des épidémies de maladies à transport laitier frappent l'esprit des populations. Comme dans le cas des autres maladies à transport alimentaires, en raison du manque déplorable de systèmes de recherche et de déclaration dans la plupart des pays, l'ampleur réelle du problème reste conjecturale. On admet généralement, par exemple, que les troubles gastro-intestinaux sont peut être la principale cause de morbidité dans les pays en voie de développement et qu'ils posent encore un très grave problème dans les pays les plus industrialisés, mais le rôle du lait dans ces affections, sauf dans les cas d'épidémies bien définies, est loin d'être clair. On s'efforce de remédier à ce manque d'informations dignes de foi. À ce sujet, il convient de mentionner la conférence technique européenne sur les infections et les intoxications alimentaires, organisée par l'OMS. Les recommandations formulées dans le

rapport de cette réunion méritent la plus large diffusion. Une autre publication, intitulée *procedure for the investigation of food borne disease outbreaks* (méthode d'étude des épidémies de maladies à transport alimentaire) est également très utile.

III-5- Etude des poussées épidémiques :

L'expression « poussée épidémique » s'entend de deux ou plusieurs cas épidémiologiquement associés et le terme « épisode » est applicable aussi bien à un accident familial ou autre, qu'à un cas unique (sporadique).

Lorsqu'on procède à l'étude épidémiologique d'une poussée épidémique, il convient d'établir une liste complète des cas avec les indications suivantes (âge, occupation, caractères cliniques, date et heure du premier symptôme et caractère des symptômes). De plus, il faut consigner tous les aliments ingérés et, si plusieurs ou de nombreux individus sont atteints, rechercher la source d'infection commune (par exemple un lot de poudre de lait ou de lait en bouteille). On dressera également la liste du personnel chargé de la manipulation du lait à la ferme, au centre de pasteurisation et aux points de distribution, en indiquant les antécédents médicaux récents et anciens de chacun des membres de ce personnel. On notera les signes de troubles intestinaux, de prurit, les ulcérations, les infections suppurantes et autres et, s'il y a lieu, on fera des prélèvements par frottis. On relèvera l'état et la disposition des installations sanitaires des centres de manipulation et de distribution, ainsi que les méthodes d'utilisation adoptées. Si l'on suspecte une ferme, on devra reconstituer l'histoire vétérinaire détaillée des animaux, en portant une attention particulière aux cas récents de mammite. On recueillera aseptiquement des échantillons globaux de lait d'un ou plusieurs animaux. Ces échantillons seront immédiatement refroidis et maintenus au frais jusqu'à leur arrivée au laboratoire d'analyse. Lorsque les recherches auront permis de concentrer les soupçons sur un ou plusieurs animaux, on prendra des échantillons séparés de chaque animal. On prélèvera, pour l'examen

bactériologique, des frottis de tous les ustensiles et de tout le matériel utilisé à chacun des stades du traitement. Tous les échantillons suspects, qu'il s'agisse de lait ou de produits laitiers du jour, voire de plusieurs semaines, devront être envoyés au laboratoire pour examen. Il conviendra de transmettre également des échantillons de sang, de vomi et de fèces des personnes atteintes.

Les mesures indiquées ci-dessus s'imposent particulièrement en cas d'épidémies aiguës, mais la plupart sont aussi applicables aux incidents moins bien définis (par exemple, au cas de brucellose). Bien entendu, si l'on décèle, au cours des recherches, une maladie spécifique comme la fièvre typhoïde, on peut orienter en conséquence les recherches épidémiologiques et les travaux de laboratoire.

Les mesures nécessaires doivent être prises d'une manière aussi peu arbitraire que possible et sans aucun recours à des sanctions, de manière à obtenir une collaboration totale de tous les intéressés.

III-6- Déclaration des infections d'origine alimentaire :

La déclaration des infections et intoxications alimentaires, y compris celles causées par le lait et les produits laitiers, doit être exigée par les services nationaux qui, à leur tour, doivent signaler les cas selon la classification type suivante :

A/Infections alimentaires :

1) Bactériennes :

- ✓ Charbon (062)
- ✓ Dysenterie bacillaire (shigellose) (045)
- ✓ Brucellose (044)
- ✓ Choléra (043)
- ✓ Infection à colibacilles
- ✓ Diphtérie (055)
- ✓ Fièvres paratyphoïdes (041)

Chapitre III: Maladies infectieuses résultant de la consommation du lait

- ✓ Infections à *Salmonella*, autres que la typhoïde et les paratyphoïdes (042.0)
- ✓ Streptococcie (049.2)
- ✓ Tuberculose (011,012....etc.)

2) A virus et à Rickettsia :

- ✓ Fièvre aphteuse (096.6)
- ✓ Hépatite infectieuse (092)
- ✓ Fièvre du Queensland (108)
- ✓ Encéphalite à tiques (082.0)

3) A protozoaires :

B/ Intoxications alimentaires d'origine bactérienne

Botulisme (049.1)

Toxémie staphylococcique d'origine alimentaire (049.0)

C/ maladies d'origine alimentaire dues à une contamination massive par certaines bactéries :

Clostridium perfringens

D/ Maladies d'origine alimentaire à étiologie incertaine

Maladies à *Escherichia* (certaines souches), *Proteus*, *Pseudomonas*, etc.

E/ Intoxications alimentaires dues à des poisons chimiques

Indiquer la cause lorsqu'elle est connue ; parmi ces poisons : les phytotoxines , des composés chimiques inorganiques et organique (N964-N967) et les substances radioactives.

Que ce soit à l'échelon local, national ou international, les services sanitaires aurait intérêt à adopter systématiquement cette manière de faire pour aboutir à une meilleure compréhension des problèmes que posent les maladies à transport laitier

et, partant, des moyens de les résoudre. L'expérience acquise au Royaume-Uni pendant les dernières années justifie cette conviction.

- Maladies à virus et à rickettsies

Si l'on excepte l'encéphalite à tique, l'importance des virus dans les maladies laiteuses est mal connue, en raison de l'insuffisance des données épidémiologiques et du manque (jusqu'à une époque récente) de technique de laboratoire permettant d'identifier nombre d'agents viraux transmis par la voie orale. Cependant, au cours des dix dernières années, les connaissances sur les affections virales ont considérablement progressé dans les pays économiquement avancés ; mais beaucoup reste à faire en ce qui concerne la détermination des voies de transmission, des doses infectieuses et de la survie des agents lorsqu'ils sont exposés à la chaleur et à d'autres conditions de milieu.

La contamination imputable aux manipulateurs humains est de loin la plus importante des sources possibles d'infection virale pour l'homme, mais il faut penser également aux virus identiques ou étroitement apparentés responsables de l'infection du cheptel laitier.

1- Entérovirus :

Le groupe de ces virus, qui prolifèrent dans le tractus gastro-intestinal de l'homme et des animaux, comporte plus de 50 types distincts. Seuls certains d'entre eux se sont avérés pathogènes pour l'homme, notamment les virus de la poliomyélite et les virus coxsackie. On a montré que certains autres membres de ce groupe provoquent de graves épidémies de "diarrhées estivales" chez les nourrissons et chez les enfants. Ces entérovirus sont répandus dans le monde entier et l'on estime que c'est surtout par la voie orale qu'ils infectent l'organisme. On a soupçonné le lait d'être responsable de quelques cas de poliomyélite, les examens de laboratoire montrent que les techniques de pasteurisation sont satisfaisantes pour inactiver les virus de la poliomyélite. Les virus coxsackie mis en suspension dans le lait

semblent être plus résistants aux traitements HTST habituels, certaines souches survivant aux plus faibles températures utilisées (environ 71°C pendant 15 secondes); les virus en suspension dans la crème sont encore plus résistants. Les entérovirus souvent excrétés dans les fèces de personnes cliniquement saines, peuvent sans doute provoquer une contamination massive des réserves de lait. Ainsi, le lait cru et le lait contaminé après pasteurisation jouent très probablement un rôle dans la dissémination de ces virus et propagent vraisemblablement les maladies correspondantes.

2- Adénovirus :

On a identifié une vingtaine de types différents d'adénovirus. Comme dans le cas des entérovirus seuls quelques-uns d'entre eux sont des agents infectieux avérés. L'appareil respiratoire semble être leur voie habituelle de pénétration mais on a montré que certains d'entre eux sont excrétés dans les fèces. Comme celui des entérovirus, leur transport par le lait est vraisemblablement responsable de nombreux cas de maladies.

3- Virus de l'hépatite infectieuse :

Le virus est sans aucun doute transmis par la voie buccale et peut être rejeté par des individus convalescents ou cliniquement sains. Sa thermo-résistance est mal connue; on sait qu'il survit à 56°C pendant 30 minutes. L'hépatite infectieuse doit être considérée comme l'une des plus graves maladies virales dont le lait peut être un important propagateur. On doit remarquer que, dans certaines circonstances (pollution initiale importante par des matières organiques, clarification insuffisante avant chloration) même la verdunisation de l'eau ne suffit pas pour assurer l'inactivation du virus. Ainsi, outre qu'elle peut être transmise par contamination manuelle directe, l'infection peut être propagée par un approvisionnement en eau défectueux dans un centre de traitement ou de distribution du lait.

4- Virus de l'encéphalite à tiques :

Dans ses foyers naturels, le virus de l'encéphalite circule parmi des hôtes vertébrés par l'entremise des tiques et d'autres acariens, mais l'homme peut être infecté par la voie cutanée, à la suite de morsures de tiques ou par la voie orale, notamment après ingestion de lait non thermo traité provenant de chèvres infectées.

La présence de ce virus a été mise en évidence dans le lait de chèvre naturellement infectée de trois régions au mois de l'URSS où la maladie est endémique. Il est excrété d'une façon continue de 2 à 6 jours après l'infection ; sa concentration atteint dans le lait d'un animal infecté des valeurs plusieurs centaines de fois supérieures à celle du sang. Ce phénomène peut être dû à la multiplication du virus dans le pis ou à sa filtration et à sa concentration dans la pie.

Le virus ne semble pas avoir été isolé du lait de vaches naturellement infectées, bien qu'il l'ait été tant après infection expérimentale par des tiques qu'après inoculation sous-cutanée. Dans le premier cas, le virus a été décelé dans le lait les 3^e et 4^e jour après la contamination ; dans le second, du 2^e au 6^e jour après l'inoculation massive.

Chez la brebis également le virus a été décelé dans le lait du 3^e au 7^e jour après une contamination expérimentale par des tiques. Les concentrations virales du lait de brebis peuvent approcher celles du lait de chèvre.

On a également décelé ce virus dans la crème, le beurre et les caillés préparés à partir de lait infecté.

La contamination *per os* des humains par le lait cru de chèvre provoque généralement une affection du type méningo-encéphalite bibasique. La durée d'incubation (4-7 jours) est plus courte qu'après infection par des morsures de tiques (8-20 jours).

5- Virus de la fièvre aphteuse :

Le virus passe dans le lait durant la phase de généralisation de la maladie; plus tard, les vésicules du pis et de trayons peuvent crever durant la traite et contaminer fortement le lait. Heureusement, du point de vue de la propagation de la maladie, les animaux atteints cesse souvent de donner du lait.

Le lait provenant de fermes contaminées doit être thermo traité convenablement si son ramassage a été autorisé.

Le virus de la fièvre aphteuse ne semble pas survivre aux conditions de la pasteurisation, bien que des travaux récents aient mis en évidence que dans certaines circonstances qui le protègent, le virus résiste assez bien à la chaleur et à d'autres facteurs, il serait donc utile de réétudier la question de la pasteurisation à l'aide des techniques virologiques modernes, on connaît des cas de transmission de la maladie par le lait cru entre les animaux de différentes fermes, c'est également pour cette raison que le traitement thermique du lait est nécessaire, à moins que ne soient adoptées des mesures plus rigoureuses, telles que l'abattage des animaux atteints.

- Infections et intoxications bactériennes

1- Charbon :

La contamination de l'homme par la bactériémie charbonneuse résulte presque toujours de l'ingestion de viande insuffisamment cuite d'animaux infectés plutôt que de la consommation de leur lait, il est vrai que chez la vache *bacillus anthracis* peut passer du sang dans le lait, mais ce passage semble exiger une forte bacillémie, qui ne se produit qu'à l'approche de la mort, aussi le bacille n'a-t-il généralement été décelé que dans des échantillons de lait prélevés juste avant ou après la mort, les agents infectieux persistent rarement dans le lait des animaux rétablis, dans les cas aigus, la lactation cesse ou l'aspect du lait est si anormal que

sa consommation devient improbable, il faut cependant craindre que les sécrétions des animaux atteints ne viennent souiller de bacilles du lait sain, faute de précaution suffisantes dans les étables touchées par la maladie.

Le Comité mixte FAO/OMS d'experts de l'hygiène du lait a recommandé que « lorsque le charbon est effectivement présent dans un troupeau, les plus grandes précautions soient prises pour éviter la contamination possible du lait par l'environnement », il faut aussi rejeter le lait des animaux suspects, c'est-à-dire de ceux qui présentent une élévation de température, le reste du lait doit être pasteurisé ou convenablement traité par la chaleur, l'idéal serait de ne pas utiliser le lait d'un troupeau infecté tant que deux semaines ne se sont pas écoulées après l'observation du dernier cas clinique, mais cette mesure serait indûment stricte du point de vue économique et le Comité a formulé sa recommandation après avoir pesé les risques relativement faibles de contamination de l'homme si les précautions préconisées sont prises.

Etant donné que les animaux qui ont reçu les vaccins à base de spores vivantes couramment en usage peuvent excréter des bacilles vivants (atténués) dans leur lait, il est généralement conseillé de rejeter le lait des animaux qui font une réaction post-vaccinale générale et de traiter par la chaleur le lait des autres animaux du troupeau, on peut parer à cette difficulté en vaccinant les vaches, les chèvres et les brebis en dehors des périodes de lactation.

2- Botulisme :

Le lait et les produits laitiers ne sont pas rarement en cause dans le botulisme, Mayer a analysé l'historique d'un grand nombre d'épisodes enregistrés dans diverses parties du monde, le lait et les produits laitiers n'auraient joué un rôle que dans 8 des 541 intoxications isolées ou groupées enregistrées aux Etats-Unis, le fromage, blanc ou autre avait été incriminé dans 6 cas, le lait en boîte dans 2 cas.

Les spores extrêmement résistantes de *Clostridium botulinum* et de *Cl. Parabotulinum* sont largement répandues dans le sol et contaminent fréquemment le lait et les produits laitiers, elles ne risquent guère d'être détruites par la pasteurisation ni par les autres traitements thermiques habituels, on a constaté qu'elles restent viables dans le fromage, généralement en l'absence des toxines correspondantes, les facteurs responsables de leur inhibition dans le lait et dans le fromage sont mal connus, bien que l'acidité du lait et de quelques produits laitiers puisse jouer un rôle important.

Le lait et les produits laitiers étant très rarement à l'origine de ce type important d'intoxication chez l'homme.

3- Brucellose :

La brucellose est un des exemples classiques de zoonose transmise par le lait, son épidémiologie a été éclaircie par la Mediterranean Fever Commission de la Royal Society of London, cette commission a établi que l'origine de l'infection humaine était la chèvre de Malte, à cette époque, l'île comptait 20.000 de ces animaux dont 50% étaient contaminés et dont 10% donnaient du lait infecté, dès que l'on se mit à pasteuriser le lait frais fourni à la garnison de Malte, la fréquence de la maladie chez les soldats diminua de 90%, la maladie était donc bien véhiculée par le lait, depuis lors, on a montré que la contamination directe de l'homme se fait par contact avec des tissus animaux et des sécrétions infectées ou par inhalation de matériel sec pollué et on considère maintenant que ce mode de transmission est plus important dans certaines régions que la propagation par le lait.

- Champignons pathogènes:

Quelques champignons pathogènes peuvent infecter les tissus mammaires et être excrétés en grand nombre dans le lait, certaines espèces signalées comme pouvant provoquer la mammite chez les animaux sont également capables de susciter divers états pathologiques chez l'homme, on n'a jusqu'à présent signalé chez celui-ci aucune infection de ce genre d'origine laitière, mais la présence dans le lait et les produits laitiers de ces champignons pathogènes pour l'homme constitue un danger en puissance, bien que non avéré, certaines observations permettent de penser que l'usage répandu de la pénicilline et d'autres antibiotiques contre la mammite bactérienne a conduit à un accroissement de l'incidence de la mammite d'origine fongique.

Nocardia asteroides serait la cause d'une mammite du bétail, on a constaté que ce champignon est excrété dans le lait quatre mois et demi durant, des poussées épidémiques de ce type de mammite ont été signalées aux Etats-Unis, au cours de l'une d'elles, 28 vaches (18%) d'une exploitation laitière ont été atteintes, on a observé depuis lors d'autres troupeaux infectés, dont un à Hawaï. Des cas isolés d'infection ont également été signalés : chez une vache et chez une chèvre, le micro-organisme résiste à la pasteurisation à 74°C pendant 15 secondes et à 64°C pendant 30 minutes ; il détruit en 30 minutes par un traitement à 66°C.

- Infections parasitaires:

Il est certain que quelques-unes des affections parasitaires de l'homme transmissibles par les aliments peuvent être véhiculées par le lait ; tel est notamment le cas des affections au cours desquelles le stade infectant du parasite peut être propagé par les manipulateurs de lait : Kystes amibiens et autres, oeufs de *Taenia solium* et de *Enterobius*. Mais les caractéristiques épidémiologiques de ces infections sont telles qu'il est difficile sinon impossible de déceler les causes de transmission des agents infectieux au lait ; et c'est sans aucun doute la raison

pour laquelle la littérature des maladies à transport laitier ne signale pas de cas infectieux de ce type.

Toxoplasma gondii est à notre connaissance, le seul parasite animal qui excrété dans le lait de vache, soit infectieux pour l'homme ; mais on ignore si les humains peuvent être aussi infectés par l'intermédiaire du lait, la contamination du lait et des produits laitiers par des sols infectés d'oeufs de *Ascaris* ou de *Trichuris*, ou de larves d'helminthes, semble possible bien que difficile, de bonnes techniques sanitaires, le traitement thermique du lait et l'adoption de mesures d'hygiène par les manipulateurs de lait devraient convenablement prévenir la transmission de ces infections.

- Agents sensibilisateurs spécifiques et non spécifiques

1- Antibiotiques:

les laits vendus dans les pays industriels renferment assez fréquemment des résidus provenant des antibiotiques utilisés pour le traitement des animaux laitiers, ces produits sont fréquemment administrés par voie parentérale ou orale, et parfois en complément de la ration alimentaire, mais c'est la perfusion intramammaire contre la mammite qui est principalement responsable de la pollution du lait et des produits laitiers, cela explique aussi que la pénicilline se trouve plus fréquemment dans le lait mis en vente que d'autres antibiotiques comme la streptomycine, la chlorotétracycline, l'oxytétracycline, la bacitracine, la néomycine, le chloramphénicol et la polymyxine, dans de rares cas, des personnes peu scrupuleuses, ou ignorantes des conséquences de leur acte, ajoutent délibérément des antibiotiques au lait pour arrêter la multiplication bactérienne.

Dans certains pays, on a étudié systématiquement la teneur du lait en résidus d'antibiotiques, l'examen de milliers d'échantillons de lait cru ou pasteurisé a montré que la proportion de ceux de ces laits contenant de la pénicilline atteignait parfois 11.6%, mais qu'elle était le plus souvent comprise entre 3 et 5%.

La présence de résidus d'antibiotiques dans le lait pose deux sortes de problèmes, en premier lieu, ces résidus créent des difficultés au cours de la fabrication des produits qui nécessitent un caillage, une maturation, le développement d'un arôme et d'autres processus tributaires de l'activité microbienne, car celle-ci est inhibée par la présence des antibiotiques, le principal danger réside cependant dans les réactions nuisibles chez les personnes hyper sensibilisées à la pénicilline ou à d'autres antibiotiques, de plus, le consommateur de lait cru peut se trouver exposé à des agents pathogènes provenant du pis et résistant aux antibiotiques, l'existence d'un tel danger n'est toutefois par prouvée à l'heure actuelle.

Du point de vue des réactions d'hypersensibilité, c'est la pénicilline qui est au premier plan, car les autres antibiotiques se trouvent beaucoup moins souvent dans le lait et sont considérés comme des allergènes faibles.

Cette menace pour la santé publique est suffisamment grave dans certains pays pour justifier le rejet sur le marché des lots de lait contenant des résidus de pénicilline, le comité mixte FAO/OMS d'experts de l'hygiène du lait a recommandé que « le lait destiné à la distribution soit rejeté pendant les 72 heures au moins et, si possible, les 96 heures qui suivent le traitement » par la pénicilline, afin de surmonter certaines des difficultés administratives évidentes que suscite l'application de cette recommandation, le comité a en outre instamment recommandé que « les préparations d'antibiotiques ne soient administrées que sous surveillance vétérinaire ».

Le traitement thermique du lait a peu d'effet sur sa teneur en pénicilline et les observations de plusieurs chercheurs, résumées par Marth et Ellickson, montrent que la pasteurisation n'élimine pas la pénicilline du lait et des produits laitiers, il en subsiste même après ébullition pendant 60 minute et passage à l'autoclave pendant 15 à 30 minute sous 2 atmosphère, la pénicilline n'est pas inactivée par dessiccation et peut donc se trouver dans le lait en poudre.

- Substances toxiques et autres substances étrangères

1- Les insecticides :

Au cours de ces dernières années, les insecticides d'origine végétale les plus coûteux (derris et pyrèthre) ont été pratiquement supplantés par des insecticides synthétiques organiques de haute efficacité. L'utilisation agricole en grand de ces composés dans les pays économiquement avancés a fait naître certains problèmes, notamment celui que pose l'apparition des insecticides dans le lait, avec tous les risques qu'elle comporte pour la santé du consommateur. Les deux principales sources de contamination du lait sont :

*/ les insecticides appliqués aux vaches et dans les étables contre les mouches, les poux ; les tiques et d'autres ectoparasites.

*/ les insecticides de traitement des plantes et des graines fourragères pour les protéger de la vermine. Dans les deux cas, une certaine proportion de ces insecticides est absorbée par la vache et partiellement excrétée dans le lait.

Ces insecticides de synthèse appartiennent à deux groupes chimiquement distincts ; les hydrocarbures chlorés ont été découverts les premiers et employés à grande échelle dans les champs. Marth et Ellickson ont récemment passé en revue l'utilisation de ces produits dans la pratique laitière : ils ont constaté que lorsqu'ils sont appliqués dans les étables et sur les vaches, tous les insecticides suivants apparaissent dans le lait : hexachlorure de benzène, DDT, dieldrine, dilan, lindane, méthoxychlore, perthane et TDE (Rhothane ou DDD), les teneurs du lait varient de 0,5 p.p.m pour le méthoxychlore et le perthane à 33,6 p.p.m pour le DDT. En général, les résidus disparaissent du lait quelques jours après l'application, mais dans certains cas ils subsistent longtemps à de faibles taux, après avoir donné à des vaches des aliments traités aux insecticides, on a retrouvé dans leur lait des résidus d'hexachlorure de benzène, de chlordane, de DDT, de

Chapitre III: Maladies infectieuses résultant de la consommation du lait

dieldrine, d'endrine et de toxiphène, à des taux allant de 0.05 p.p.m, (endrine) à 26 p.p.m, DDT.

Kastli, déclare que lorsqu'un hydrocarbure chloré est ingéré avec le fourrage, la proportion excrétée dans le lait va de 0.5 à 20%.

Le second groupe des insecticides de synthèse est celui des organophosphorés, on les utilise surtout contre les mouches et les autres insectes résistants au DDT et aux autres hydrocarbures chlorés, d'après les rapports publiés, Marth et Ellickson ,ont conclu que les insecticides organophosphorés n'apparaissent généralement pas dans le lait après avoir été appliqués dans les étables ou sur le fourrage, dans ce dernier cas ,on pense qu'ils seraient détruits dans le rumen de l'animal, les insecticides du groupe des hydrocarbures chlorés constituent donc le principal danger pour la santé des consommateurs de lait et de produits laitiers.

En raison de leur affinité pour les graisses, ces insecticides se fixent sur les lipides du lait, si bien que le beurre provenant de lait contaminé contient une proportion considérablement plus élevée d'insecticides que le lait lui-même. Smith, Hoskins et Fullmer, ont trouvé 65 p.p.m de DDT dans du beurre venant d'un lait qui n'en contenait que 2,3 p.p.m .

Schechter, Pogorelskin et Haller, ont signalé la présence de 456-534 p.p.m de cet insecticide dans du beurre fabriqué avec du lait qui n'en contenait que 3 à 26 p.p.m. On trouve également de fortes concentrations de ces insecticides dans la crème et les fromages provenant de lait pollué ; ils s'accumulent dans les tissus graisseux du corps' d'où le risque d'effets cumulatifs.

2- Agents de conservation et désinfectants :

On ajoute parfois au lait certains agents et des bactériostatiques pour prolonger sa conservation et empêcher ou masquer la fermentation acide et la décomposition qui résultent de pratiques défectueuses, parmi ces additifs figurent l'eau oxygénée, la formaline, l'acide borique et le borax, l'acide benzoïque et les benzoates, les sels alcalins, l'acide salicylique, le dichromate de potassium, les hypochlorites, la chloramine et les composés d'ammonium quaternaire, les produits de ces deux derniers groupes sont souvent introduits dans le lait après avoir été utilisés dans les solutions de rinçage du matériel et des ustensiles laitiers, tous les produits indiqués tendant à masquer des pratiques anti-hygiéniques, mais leur usage ne constitue nullement une garantie contre les micro organismes pathogènes, en outre, certains d'entre eux (formaline , acide borique) peuvent être extrêmement toxiques, même en faible quantités, exception faite pour l'eau oxygénée, leur emploi comme bactériostatiques intentionnels doit être fermement prévenu et vigoureusement condamné.

3- Radionuclides :

Les possibilités de retombée de produits radioactifs provenant des essais d'armes nucléaires et de l'utilisation de l'énergie atomique ont, pour ainsi dire, ajouté une nouvelle dimension au potentiel du lait en tant que vecteur de maladies, la détection des Radionuclides dans le lait et l'évaluation de la teneur du lait en produits radioactifs constituent des problèmes très particuliers, dont s'occupent de nombreux organismes nationaux et internationaux et qui ne seront pas examinés ici, des groupes spéciaux d'experts des Nation Unies périodiquement rapport à ce sujet et des cours sont organisés conjointement par l'Agence internationale de l'Energie atomique (AIEA), la FAO et l'OMS, ainsi que par des organismes nationaux, pour former des hygiénistes alimentaires et notamment du personnel de contrôle laitier.

La FAO a publié une étude du problème des radionuclides dans les aliments en général, y compris le lait.

En ce qui concerne le lait, les radionuclides actuellement considérés comme les plus dangereux sont le strontium-90 et l'iode-131, mais l'importance éventuelle d'autres éléments comme le césium-137, fait l'objet d'une attention constante, le strontium-90 a une longue période (environ 28 ans), après ingestion, il se concentre dans le squelette, ce point est important chez l'enfant qui consomme de grandes quantités de lait, l'iode-131 a une courte période (environ 8 jours) ; mais il se concentre dans le volume relativement faible de la thyroïde.

4- Substances aromatiques et produits médicamenteux excrétés dans le lait :

Nombreuses sont parmi les plantes fourragères et les herbes que le bétail mange celles qui peuvent donner au lait une odeur suffisamment perceptible pour le rendre désagréable et même nauséabond pour certaines personnes, la famille des *crucifères** est bien connu à cet égard.

Un certain nombre de produits administrés aux animaux laitiers à doses thérapeutiques sont excrétés dans le lait en quantités minimes, pendant des temps variables, ils peuvent nuire aux consommateurs, surtout aux enfants et adultes affaiblis qui boivent des quantités relativement importantes de lait (comité mixte FAO /OMS d'experts des additifs alimentaires), parmi ces produits figurent : des sels contenant de l'iode, du mercure, du plomb, du cuivre, de l'arsenic, l'acide salicylique et l'acide borique, l'alcool, le chloroforme, l'éther, la morphine, la phénothiazine, le séné, la rhubarbe, l'aloès, la colchicine, l'huile de croton, la fêrulle, l'isoniazide** .

La phénothiazine excrétée dans le lait le rosit après quelques heures d'exposition à l'air et fait souvent croire au consommateur à la présence de sang.

Certains des produits précités (colchicine, huile de croton) peuvent avoir une action cathartique sur le consommateur de lait, alors que d'autres (aloés, rhubarbe, phénothiazine et séné) modifient le goût et la couleur du lait, il faut autant que possible écarter pendant au moins 48 heures (et de préférence 96 heures) après la dernière administration, le lait des animaux auxquels l'un quelconque de ces produits a été administré, si on constate de mauvaises odeurs provenant du fourrage, il faut supprimer de l'alimentation la plante incriminée, le lait affecté ne doit pas non plus servir à la fabrication de beurre ou de crème car ceux-ci conservent les arômes nuisibles.

5-Autres facteurs nuisibles à la qualité du lait :

Outre les agents pathogènes, les poisons végétaux, les allergènes et les odeurs indésirables, d'autres facteurs peuvent nuire à la qualité du lait et même provoquer des nausées et d'autres réactions indésirables chez le consommateur.

***/ Le sang :**

La présence de sang dans le lait, accompagnée ou non d'autres altérations visibles, peut être un signe de mammite, de charbon, etc. ces affections ayant déjà été examinées plus haut, il ne sera ici question que de la présence de sang dans le lait, en l'absence d'infection.

Des quantités variables de sang peuvent se mêler au lait d'un ou plusieurs trayons d'une vache apparemment normale, l'origine peut en être une hémorragie à l'intérieur du tissu mammaire ou dans les acini par suite de lésions causées par des ruades, des coups de sabot ou de corne.

***/ Troubles digestifs :**

le déclin de la sécrétion lactée est souvent le seul effet, sur le pis, des troubles digestifs chez la vache, dans certains cas cependant le lait prend une saveur salée ou amère, devient plus fluide et a tendance à cailler en quelques heures, il possède

souvent des propriétés irritantes et peut causer des troubles gastro-intestinaux chez les enfants et chez les adultes hypersensibles, le lait des vaches nourries d'aliments moisissés, fermentés ou décomposés peut provoquer des troubles analogues, on ignore toutefois si ceux-ci résultent d'une excrétion dans le lait de substances nocives ou d'une contamination par le milieu ambiant.

**/ Morsures et piqûres venimeuses :*

les animaux laitiers peuvent être mordus par des reptiles venimeux ou piqués par des arthropodes : abeilles, guêpes, scorpions, araignées et centipèdes, ils peuvent alors présenter divers signes de toxémie, en particulier, à moins que la sécrétion lactée ne soit totalement interrompue, du sang ou du liquide d'œdème dans le lait, en cas de morsure par un serpent, on observe parfois un afflux sanguin abondant dans la glande mammaire ou des hémorragies localisées, mais il n'est pas prouvé que les venins soient excrétés dans le lait ni que le lait devienne toxique pour le consommateur.

**/ Pollution ordinaire ou bactérienne anormalement forte :*

le lait de médiocre qualité contient souvent des particules de fumier ou d'autres substances étrangères : débris fourragers, poils de rongeurs et de bovins, insectes et fragments d'insectes, sable, etc, et de très nombreuses bactéries, tous les laits contiennent un certain nombre de bactéries de levures et de moisissures provenant surtout de l'atmosphère, généralement leur nombre est faible, mais lorsque la manipulation est faite sans soin et le stockage sans refroidissement elles se multiplient et le lait peut en contenir des quantités considérables, cette multiplication se fait aussi parfois lorsque le lait a été contaminé après pasteurisation ou autre traitement thermique, et n'a pas été conservé au froid.

Bien que le lait traité par pasteurisation soit sans danger du point de vue infectieux, il pourrait provoquer, selon certains des troubles gastro-intestinaux

chez le nourrisson, les enfants et les sujets hypersensibles, certaines « diarrhées estivales » lui ont été attribuées, mais sans preuves absolues.

Pour prévenir tous les risques précités, s'imposent : la plus grande propreté dans la production et dans la manipulation du lait, un refroidissement suffisant pendant le stockage et le transport et des précautions constantes pour éviter toute recontamination après le traitement.

III-7 Déclaration de Santé Canada concernant la consommation de lait cru

En raison des cas récents de maladies liées à la consommation de lait cru, Santé Canada désire rappeler aux Canadiennes et aux Canadiens que la consommation de lait cru (non pasteurisé) augmente le risque de contracter une maladie grave d'origine alimentaire comme l'E. coli. La vente de lait cru est strictement bannie par le Règlement sur les aliments et drogues depuis 1991.

Depuis le 15 avril 2005, quatre nouveaux rapports de cas d'E. coli O157:H7 en Ontario pouvant être liés à la consommation de lait cru (non pasteurisé) ont été déclarés. Les symptômes du colibacille (E. coli) sont accompagnés de graves coliques et diarrhées (parfois hémorragiques). Ils peuvent également être accompagnés de fièvre et de vomissements. La majorité des patients se rétablissent en moins de dix jours; cependant, chez un faible pourcentage de patients, notamment les jeunes enfants et les personnes âgées, l'infection peut entraîner de graves complications.

En raison de ces préoccupations de santé, le Règlement sur les aliments et drogue requiert que tout lait vendu au Canada soit pasteurisé, ce qui signifie que le lait cru a été chauffé afin d'en éliminer les bactéries présentes qui peuvent causer la maladie. Le lait cru est un lait qui n'a pas été traité pour en assurer l'innocuité et

Chapitre III: Maladies infectieuses résultant de la consommation du lait

provient directement d'un animal en lactation, généralement d'une vache, et a été refroidi à la ferme à des températures de réfrigération.

Dans le lait se trouvent aussi des facteurs de croissance, tel que l'IGF ou la lactoferrine. Ceux-ci vont notamment agir au niveau de la muqueuse intestinale, en renforçant les capacités de défense du système immunitaire. Ces composés permettraient également le renouvellement de la paroi intestinale. Enfin, ils seraient responsables en partie du bon développement de la muqueuse de l'intestin grêle. De plus, le lait facilite la digestion. Ainsi, les dérivés glucidiques du lait (lactose mais aussi lactulose, lactitol...) aident au développement d'une flore intestinale de qualité. La dégradation de la caséine est à l'origine de composés régulateurs de la motricité intestinale, qui, de plus, stimulent la sécrétion pancréatique (meilleure digestion et maintien du pH dans l'intestin). Enfin, les protéines du lait favorisent l'assimilation par l'organisme de minéraux (calcium) et oligo-éléments (fer, zinc...), Halte à l'hypertension et au stress

Autre vertu, le lait a également un effet favorable sur la pression artérielle. Certains composés du lait (peptides), ont un effet anti-hypertenseur (démonstré chez l'animal). En effet, ils agissent en inhibant l'enzyme de conversion de l'angiotensine, hormone qui intervient dans le contrôle de la pression artérielle.

De nombreux médicaments destinés aux hypertendus sont basés sur ce mécanisme. De manière générale, certains composés du lait ont aussi un effet réducteur sur le stress. Certains peptides ont ainsi une action sur le système nerveux. De plus le lait contient beaucoup cystéine, un acide aminé qui permet la formation du glutathion, une des hormones responsables du stress. Cet aliment contient également du tryptophane, précurseur d'un neuromédiateur bien connu, la sérotonine (très important dans le comportement ou le sommeil).

La réputation d'"aliment santé" que possède le lait ne semble donc pas usurpée. Alors n'oubliez pas de consommer un produit laitier à chaque repas par exemple .

Conclusion

Conclusion :

Le lait est un aliment qui, sans conteste, éloigne le médecin ! Outre ses qualités nutritionnelles certaines, ses vertus protectrices sont nombreuses : il facilite en général la digestion, protège contre les infections.

Présent dès les premiers moments de la vie, le lait possède de nombreuses qualités. Consommé tel quel ou sous forme de fromages, de yaourts... il reste un aliment incontournable. Doctissime fait le point sur les qualités nutritionnelles des produits laitiers, "nos amis pour la vie"

La consommation de lait non pasteurisé (aussi appelé lait cru) peut causer de légers malaises, des maladies graves prolongées et même la mort. Les bactéries pathogènes qu'on trouve dans le lait non pasteurisé comprennent la bactérie E. Coli O157, la salmonelle et la campylobactérie. La bactérie E. Coli O157 est la même bactérie qui a causé l'éclosion à Walkerton, en Ontario.

La pasteurisation est un procédé fait pour détruire les bactéries logées dans certains liquides. Elle détruit les bactéries pathogènes et celles qui causent la détérioration des aliments, Il est maintenant utilisé dans la plupart des pays du monde, pour améliorer la propreté, le goût et la sécurité de l'aliment, rallonger la vie de l'aliment et garder sa qualité. Les températures de pasteurisation se situent à 65C et plus. Les liquides sont chauffés pendant près de trente minutes, puis on les refroidit rapidement pour garder leur fraîcheur. Par la suite, il faut réfrigérer rapidement l'aliment pour éviter la multiplication des bactéries restantes. Lorsque que l'on porte attention à ce qui est inscrit sur les pintes de lait, on peut remarquer qu'il est écrit «lait pasteurisé» nous assurant ainsi de la qualité du produit, La pasteurisation est un processus par lequel le lait est chauffé. (Baaziz et Benghodbane , 2009)

. Pour une pasteurisation efficace, les aliments doivent être chauffés entre 62 et 88 °C, en milieu anaérobie. En deçà, les températures sont trop basses pour éliminer les micro-organismes ; au-dessus, elles risquent de dénaturer le produit et son goût. Au-delà de 100 °C, on parle de stérilisation.

Soumis à une forte chaleur durant une certaine durée, les bactéries et autres microbes pathogènes succombent massivement. On estime même que leurs populations seraient divisées par 100.000. Tous les germes ne sont malgré tout pas détruits. C'est pourquoi l'aliment est ensuite placé au frais (environ 4 °C) afin de limiter, voire de bloquer, la prolifération des micro-organismes encore vivants. Si cela permet de repousser la période de comestibilité d'un aliment, le chauffage peut aussi éliminer des bactéries utiles et détériorer certaines protéines et vitamines de la nourriture.(8)

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIE

- 175. MPI NZ (Ministry for Primary Industries, New Zealand). (2013). An assessment of the Effects of Pasteurization on Claimed Nutrition and Health Benefits of Raw Milk MPI Technical Paper No: 2014 /13 ISBN No: 978-0-0-478-43209-1. ISSN New Zealand Government No: 2253-3923, October.
- Abd-El-Malek, Y. (1978). Traditional Egyptian dairy fermentations. *Global Impacts of Applied Microbiology*, 5, 198-208.
- Aggad, H., Mahouz, F., Ahmed Ammar, Y., & Kihal, M. (2009). Evaluation of milk hygienic quality in western Algeria. *Rev. Méd. Vet.*, 160 (12): 590-595
- Aissaoui zitoun O. (2003). Fabrication et caractéristique d'un fromage traditionnel algérien bouhezza .Thèse de magisters. INATAA. Constantine. Algérie, p138.
- Amiot, J., Fournier, S., Lebeuf , Y., Paquin, P., & Simpson, R., (2002). Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse
- Cniel., (2006). Produit laitier. Maison de lait
- D. Labayle, ‘‘Guide Pharmaco’’, édition lamare, Paris, 2001, 568.
- Dillon, J.C., (2008). Place du lait dans l'alimentation humaine en région chaude. Edition A. P.G (Agro Paris Tech). (Antoine Cogitore).d'animation régional. "Technologies douces et procédés de séparation au service de la« takammerite » de la région de Ghardaïa. Mémoire d'ingénieur d'état en industrie.
- E.Picharde et D.Minta, ‘‘ cour de maladies infectieuses’’, FMPOS, Bamako, 2002.
- Fichier canadien sur les éléments nutritifs, 2005

- Fleming, D.W., Cochi, S.L., Mac Donald, K.L., Brondum, J., Hayes, P.S., Plikaytis, B.D. and Giraud, J.P. (1998). Food microbiology, main food products microbiology. Ed., Dunod Paris, pp: 652. 96. Fredot, E. (2005).
- François ,(1986) (l'évaluation de la qualité physico-chimique et bactériologique de lait cru)
- Guiraud, J. P., (1998). Microbiologie alimentaire, microbiologie des principaux produits laitiers. Edition DUNOD, Paris, 65.
- Hebboul, F.Z., Mazouzi, H., Soltani, S.,(2005). Etude comparative de la qualité alimentaire entre trois types de lait frais : bovin, caprin, camelin. Mémoire d'ingénieur, Département de Biologie, Université de Laghouat. pp71.
- Larpent J.P., (1997).Microbiologie alimentaire, techniques de laboratoire. Edition TEC et DOC, Lavoisier, Paris, 1073P.
- Mathieu, J., (1998). Initiation à la physicochimie du lait. Lavoisier Tec & Doc
- Mechai A. et Kirane D., (2008).Antimicrobial activity of autochthonous lactic acid bacteria isolated from Algerian traditional fermented milk —Raïbl. African Journal of iotechnology, 7 (16): 2908-2914.
- N.D. A. Konate, thèse de doctorat, Université de Bamako, 2005.
- Ouadghiri, M., (2009). Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés «Lben» et «Jben» d'origine marocaine
- Pougheon S. et Goursaud J., (2001). « Le lait et ses constituants caractéristiques physicochimiques», In : DEBRY, G. Lait, nutrition et santé, Tec & Doc, Paris, 342 p.
- Prescott, L. M., Harley, J. P. & Klein, D. A., (2003). Microbiologie, de Boeck 2e édition française, 41-73.

- Richard V.J., (1990). Production de lait cru de bonne qualité bactériologique. *Microb-Hygalim* 2 (1) : 33p

- Sarah Baaziz et Hamida Benghodban, 2009 (les maladies transmissent par le lait).

Achezegag F.Z et Zerarka F et Merided Fatima.(2008) .Analyse microbiologique des produits laitiers (Le yaourt) .Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie.Université d'Ouargla, pp48.

F.A.O, (1998). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Rome(Italie): Alimentation et nutrition. ISBN, (28), 92-5-20534-6.

-Leveau, J. Y., & Bouix, M., (1993). Microbiologie industrielle: les micro-organismes d'interet industriel.

-Lhsaouis., (2009). Etude de procédé de fabrication d'un fromage traditionnel (klila). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme d'Ingénieur Université El Hadj Lakhdar Batna, Département d'Agronomie

-Luquet, F. M., Corrieu, G., & Marteau, P., (2006). Bactéries lactiques et probiotiques. *Acta Endoscopica*, 36(3), 376-376.

Mekentichi, Z., (2003). Qualité physicochimique et bactériologique d'un fromage

-Regert Martine , - mensuel n°364 de mai 2003 .l'actualité des sciences- les premiers crémiers au néolithique-archéologies

-Rosset, R., (2001). Croissance microbienne et froid. Etude du cas particulier de *Listeria monocytogenes* . Bulletin de l'Académie nationale de médecine, 185(2), 287-300.

Sakili D; Issoual D., (2003). Lactic acid bacteria in processing maroccansmen. copyrightacademic d'agriculture de France. Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie Errachidia, Maroc

-Sakili D; Issoual D., (2003). Lactic acid bacteria in processing maroccansmen. copyrightacademicd'agriculture de France. Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie Errachidia, Maroc.

-Sutherland, J. P., & Varnan, A. H., (2001). Milk and Milk Product. Technology, Chemistry and Microbiology. Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland, 387-429.

Touati K., (1990). Contribution à l'étude microbiologique et physico-chimique d'un fromage artisanal algérien "la klila". Mémoire d'ingénieur, INATAA, Constantine, Algérie, 83 p.

traditionnel (Bouhezza).mémoired'ingénieur. Dept Agronomie. Université de Batna.

-Vignola, C. L., MICHEL, J., & PAQUIN, P., (2002). Science et technologie du lait: transformation du lait. Ed Lvoisier, Paris.

-Vilain, A. C., (2010). Qu'est-ce que le lait?.Revue française d'allergologie, 50(3), 124-127

SITES INTERNET

1. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Lait>
2. <http://www.hellopro.fr/cuves-de-pasteurisation-2004673-5620588-produit.html>
3. <http://www.apaqw.be/Productions/Le-lait/Les-types-de-lait.aspx>
4. <http://www.apaqw.be/Productions/Le-lait/La-production-laitiere.aspx>
- 5-6. <https://www.produits-laitiers.com>
7. <http://www.techno-science.net/?onglet=news&news=5672>
8. <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/nutrition-pasteurisation-13574/>

Résumé :

De ce qui précède, il ressort qu'afin de tirer le meilleure parti possible des avantages nutritionnels qu'offrent le lait et les produits laitiers, les collectivités doivent prendre des mesures organisées et systématiques pour prévenir qu'ils soient avancés ou en voie de développement rapide, de nouvelles recherches pures et appliquées sont nécessaires pour combler les importantes lacunes qui subsistent dans nos connaissances sur le lait en tant que vecteur possible d'infection, notamment virale, sur son rôle dans la variabilité du tableau de distribution des maladies infectieuses, et sur les conditions de vie et les ressources dans le monde entier, faute de procéder à ces recherches et d'exercer une surveillance constante des phases dangereuses de la manipulation, du traitement et du stockage du lait, il serait impossible de conserver au lait produit dans de bonnes conditions d'hygiène et convenablement thermo traité, la confiance qu'à juste titre on lui accorde actuellement.

ملخص

من ما سبق، يبدو أنه من أجل الحصول على أفضل استفادة ممكنة من الفوائد الغذائية للحليب ومشتقاته ، يجب على المجتمعات اتخاذ التدابير المنظمة ومنهجية لمنع أن يتم إعدادها أو تطويرها لذاهاك حاجة إلى بحث سريع و جديد و تطبيقها لملء الثغرات الحرجة في معرفة الحليب كناقل ممكن للعدوى، بما في ذلك العدوى الفيروسية، ودورها في تنوع جدول الأمراض المعدية، وتأثيرها على الظروف والموارد الحية في العالم، دون إجراء مثل هذه البحوث ورصد مستمر للمراحل الخطرة والتجهيز وتخزين الحليب، فإنه سيكون من المستحيل الحفاظ على الحليب المنتج في شروط صحية جيدة والمعالجة الحرارية المناسبة ، والثقة التي منحت بحقه.