



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahim B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques

# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine Des Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Thème

## Généralités sur le lait de vache

Présenté par :

**BOUARISSA REBIHA**

**HERIZI LAMRI**

Devant le jury :

Président : M<sup>me</sup>. HIHAT SORAYA

Encadrant : M.ZIAD ABDELAZIZ

Examineur : M<sup>lle</sup>. BELKASMI FARIDA

Année universitaire : 2019 / 2020



## Remerciement

*Gloire à « ALLAH » le tout puissant et le miséricordieux, qui a exaucé nos rêves et nous a donné force et patience pour accomplir ce modeste travail.*

*Nos remerciements les plus sincères accompagnés de notre profond respect vont à notre Directeur de mémoire «**M.ZIAD ABDELAZIZ** », pour nous avoir dirigées et encouragées tout au long de ce travail, nous la remercions pour sa disponibilité, son aide précieuse, son écoute ses conseils avisés et pour la confiance qu'elle a bien voulu nous accorder et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.*

*Nous remercions le président «**M.HIHAT SORAYA**» ainsi que les membres de **M<sup>me</sup>.HIHAT SORAYA** et **M<sup>lle</sup>.BELKASMI FARIDA** d'avoir accepté de présider et examiner cette étude, Nous les remercions aussi pour leurs disponibilités, leurs remarques, leurs soutiens et leurs encouragements*

*Nos remerciements les plus sincères et les plus chaleureux vont à nos familles, et bien-sûr tous les amis qui nous ont encouragés,*

*Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail*





## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail : A mes parents,  
Je ne pourrais jamais exprimer le respect que j'ai pour vous,  
Vos prières, vos encouragements et votre soutien,  
M'ont toujours été d'un grand secours.  
Puisse dieu, le tout puissant vous préserver du mal,  
vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie  
A mes très chères frères ABDELHAKIM, HASSAN, Fayçal, ADEL,  
ZOUHIR et leurs femme  
A mes petits fils de mes frères AYA, AMAR, HIBA ET NADA  
A Mon Bon Frère elkhayar  
A mes sœurs IKRAM, SOUMIA, Kenza et Nassira  
Mon cher fiancé ABAD LAHCENE,  
A ma cousine widad et mes amis Zineb, Sonia et Randa  
A mon binôme LAMRI et toute la famille HERIZI*

*REBIHA Bouarissa*



# Dédicaces

Avec l'aide de Dieu le tout puissant est achevé le présent travail  
que je dédie :

- A mes chères parents qui m'ont soutenus, encouragés pour que je puisse mener bien à mes études, que dieu les gardes.
- A ma femme et mes enfants : Islem, RiteDJ.
- A ma grande famille.
- A tous mes amis sans exception.
- A tous ceux que j'aime et m'aime, je dédie ce modeste mémoire qui j'espère être à la hauteur de leur espérance à moi.
- En fin a toute ma promotion.

Lamri Herizi

# SOMMAIRE

Remercîment	
Dédicace	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Résumé	
INTRODUCTION.....	01
<b>CHAPITRE I : le lait cru</b>	
<b>1. Définition du lait .....</b>	<b>02</b>
<b>2. Rappel anatomophysiologique.....</b>	<b>02</b>
1- Morphologie externe de la mamelle.....	02
2- Anatomie interne de la mamelle.....	03
3- Bases physiologiques de la sécrétion du lait.....	05
3-1- La synthèse et la sécrétion du lait.....	05
3-1-1- Synthèse et sécrétion de la matière grasse du lait.....	06
3-1-2- Synthèse et sécrétion des protéines du lait.....	06
3-1-3- Synthèse et sécrétion du lactose du lait.....	06
3-2- L'éjection du lait .....	07
4. Composition du lait .....	07
4.1. Eau .....	08
4.2. Glucides.....	08
4.3. Matière grasse.....	08
4.4. Minéraux.....	08
4.5. Les protéines .....	09
4.6. Vitamines et enzymes.....	09
4.6.1. Vitamines.....	09
4.6.2 .Enzymes.....	11
5. Etat physique du lait .....	11
6. Propriétés organoleptiques du lait cru .....	12
6.1. Aspect .....	12
6.2. Saveur .....	12
6.3. Odeur .....	12
7. Propriétés physico-chimiques de lait .....	12
7.1. pH .....	12
7.2. Densité .....	13
7.3 Viscosité .....	13
7.4. Acidité titrable .....	13
7.5. Le point de congélation.....	13
7.6. Point d'ébullition.....	13
8. La valeur nutritionnelle du lait .....	14
8.1. La matière grasse de lait .....	14
8.2. Les protéines .....	15
8.3. Les glucides .....	15
8.4. Les vitamines .....	15
<b>CHAPITRE II : Le lait au niveau de la ferme</b>	
1 La traite.....	17

1.1 La traite manuelle .....	17
1.2 la traite mécanique.....	17
2. La conservation du lait au niveau de la ferme .....	18
3. La collecte du lait .....	18
4. Les critères de la qualité du lait cru de vache .....	18

### **CHAPITRE III: Les facteurs impliqués dans la variation de la production et la composition du lait**

1. Facteurs relevant de l'animal .....	20
1.1 L'âge .....	20
1.2 La race.....	20
1.3 La courbe de lactation .....	20
2. Facteurs liés aux conditions extérieures .....	20
2.1 L'alimentation .....	20
2.2 Influence de la fréquence de traite .....	20
2.3. La saison et Le climat .....	20
2.4. Habitats des animaux .....	21

### **CHAPITRE IV : MICROBIOLOGIE DE LAIT**

1. Les caractéristiques microbiologiques .....	22
1.1 Flore originelle .....	22
1.2.. Flore de Contamination .....	22

### **CHAPITRE V : les conditions d'hygiène**

1. Les mesures d'hygiène .....	23
1.1. Les conditions hygiéniques pendant la production du lait cru.....	23
1.1.1. L'hygiène des vaches laitières .....	23
1.2. Les conditions d'hygiène dans les fermes d'élevage.....	23
1.2.1. L'utilisation d'eau potable .....	23
1.2.2. L'hygiène des locaux et des équipements.....	23
1.2.3. L'hygiène personnelle trayeur.....	23
1.2.4. L'hygiène de la traite (cas de traite mécanique) .....	23
Conclusion.....	25

Références bibliographiques

Annexes

**LISTE DES TABLEAUX :**

	<b>N° des tableaux</b>	<b>Page</b>
N°1 : Teneur moyenne des principales vitamines du lait de vache.		10
N°2 : les besoins alimentaire de l'homme et leur couverture par le lait.		14
N°3 norme microbiologie du lait cru journal Officiel de la République Algérienne n° 35 du 27/05/1998.		19
N°4: Flore originelle du lait cru (Vignola ,2002).		22

**LISTE DES FIGURES:**

<b>N° des figures</b>	<b>Page</b>
<b>N°1 : vue schématique de la mamelle.</b>	<b>03</b>
<b>N°2 : Coupe longitudinale de la mamelle.</b>	<b>04</b>
<b>N°3 : Structure de l'acinus.</b>	<b>05</b>
<b>N°4 : Evolution du lait laissé vers 20°C.</b>	<b>09</b>
<b>N°05: Composition minérale du lait de vache.</b>	<b>11</b>

**Liste des abréviations**

- **PNDA** : Plan National de Développement Agricole.
- **%** : pourcentage
- **h** : heure.
- **Cm** : Centimètre
- **kg** : kilogrammes.
- **μ** : Micro
- **L** : Litre.
- **ARNm** : Acide ribonucléique.
- **AG** : Acide gras.
- **B** : Vitamine Cobalamine.
- **FAO**: Food Agriculture Organisation of the United Nation.
- **g/l** : grammes par litre.
- **μM** : micromètre.
- **AA** : Acide aminé.
- **μg** : Microgramme
- **ml** : millilitre.
- **°C** : Degré Celsius.
- **pH** : potentiel hydrogène.
- **°D** : Degré Dornic.
- **CO<sub>2</sub>** : Dioxyde de carbone.
- **OH<sup>-</sup>** : Hydroxyde.
- **H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>** : Hydronium.
- **Cal** : Calorie.
- **g** : gramme.
- **mg** : milligramme.
- **<** : Inférieur
- **vit** : vitamine.

**Résumé :**

Le lait occupe une place stratégique, dans l'alimentation quotidienne de l'homme, de par sa composition équilibrée en nutriments de base : protéine, glucide, lipide, sa richesse en vitamines et en éléments minéraux ; notamment le calcium.

Le lait cru prélevé dans de bonnes conditions d'hygiène à partir d'un animal sain est presque stérile mais tout de suite il est contaminé par une multitude de contaminants causant l'altération de la qualité sanitaire et organoleptique de lait. La consommation de lait cru, repose, principalement, sur ces qualités physicochimiques. Pour garantir une meilleure qualité, il est important, de veiller à la gestion des fermes, l'entretien de lieux, de l'alimentation, des animaux, jusqu'à stade de la traite et conservation du produit.

**Abstract :**

Milk plays a strategic role in a man's daily diet because of its balanced composition of basic nutrients: protein, carbohydrate, fat, its richness in vitamins and minerals; calcium.

Raw milk harvested in good hygienic conditions from a healthy animal is almost sterile but is immediately contaminated by a multitude of contaminants causing alteration of the sanitary and organoleptic quality of milk. The consumption of raw milk is based, mainly, on these physical qualities. To ensure better quality, it is important to ensure the management of farms, the maintenance of places, food, animals, until the stage of milking and conservation of the product.

**ملخص:**

يلعب الحليب دوراً استراتيجياً في النظام الغذائي اليومي للرجل بسبب تركيبته المتوازنة من العناصر الغذائية الأساسية: البروتين والكربوهيدرات والدهون وثنائه في الفيتامينات والمعادن؛ الكالسيوم. الحليب الخام الذي يتم حصاده في ظروف صحية جيدة من صحي هو معقمة تقريبا ولكن ملوثة على الفور من قبل العديد من الملوثات مما تسبب في تغيير نوعية صحية وعضية من الحليب. ويستند استهلاك الحليب الخام، أساسا، على هذه الصفات المادية. لضمان جودة أفضل، من المهم ضمان إدارة المزارع، وصيانة الأماكن، والغذاء، والحيوانات، حتى مرحلة الحلب والحفاظ على المنتج.

# INTRODUCTION GENERALE

## **INTRODUCTION**

Le lait est une denrée essentielle dans l'alimentation humaine, c'est un fluide biologique collecté à partir des mammifères, principalement les vaches laitières. C'est un aliment complet et constitué des principaux nutriments indispensables au développement. Ainsi chaque pays doit en assurer une production suffisante, et doit prendre toutes les mesures convenables pour nourrir et entretenir le cheptel bovin.

L'Algérie a lancé en l'année 2000, un plan National de Développement Agricole (PNDA), à fin de booster le secteur laitier. Cette procédure a permis d'augmenter la production laitière nationale à trois milliards de litres en 2011, soit un accroissement de 84% par rapport à l'année 2000, mais cela est resté insuffisant, et l'Algérie importe ce produit alimentaire et se classe comme deuxième importateur au monde après la Chine, et le plus grand consommateur de lait au Maghreb, avec 120 litres par an et par habitant (**Kacimi El Hassani, 2013**).

L'Algérie est un pays de tradition laitière. Le lait et les produits laitiers, dérivés fromages yaourt, beurre.....etc. Occupent une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens ils apportent la plus grosse part des protéines d'origine animale c'est pour ça le maintien du secteur laitier, ne doit pas se focaliser uniquement sur l'agent producteur, qui est la vache, mais aussi sur la qualité du lait collecté.

En effet le lait est considéré comme un milieu biologique complexe, composé de toutes les molécules nécessaires au développement de microorganismes et sa qualité peut être affectée par de nécessaires au développement de microorganismes et sa qualité peut être affectée par nombreux facteurs tels que les contaminations au cours et après la traite et la présence d'infections des mammites (**Aggad et al., 2009**). Plusieurs mesures devront être prises, pour réduire le risque de contamination et assurer une consommation humaine sans danger, notamment l'hygiène de la traite et le bon contrôle physico-chimique de la qualité du lait obtenu.

L'objectif principale de ce mémoire consiste à la réalisation d'une étude bibliographique englobe des informations vaste et bien précisé pour l'identification d'un aliment nécessaire a notre vie « le lait ».

# CHAPITRE I

## *Le lait cru*

**Le lait:****1. Définition du lait**

Le lait destiné à l'alimentation humaine à été défini en 1909 par le congrès international de la répression des fraudes :

« Le lait est le produit intégral de la traite total et ininterrompue d'une femelle litière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum ».

Le lait sans indication de l'espèce animale de provenance correspond au lait de vache (**Larpen, 1997**)

**Selon Aboutayeb (2009)**, le lait est de couleur blanche, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré. Le lait cru est un lait qui n'a subi aucun traitement de conservation sauf la réfrigération à la ferme. La date limite de vente correspond au lendemain du jour de la traite. Le lait cru doit être porté à l'ébullition avant consommation (car il contient des germes pathogène). Il doit être conservé au réfrigération et consommé dans les 24 h (**Fredot ,2006**). Le lait doit être en outre collecté dans de bonnes conditions hygiéniques et présenter toutes les garanties sanitaires. Il peut être commercialisé en l'état mais le plus souvent après avoir subi des traitements de standardisation lipidique et d'épuration microbienne pour limiter les risques hygiéniques et assurer une plus longue conservation (**Jeantet et coll ,2008**).

**2. RAPPEL ANATOMOPHYSIOLOGIQUE**

Le lait est le produit de sécrétion des glandes mammaires des mammifères, comme la vache. Du point de vue physicochimique, le lait est un produit très complexe. Une connaissance approfondie de sa composition, de sa structure et de ses propriétés physiques et chimiques est indispensables à la compréhension des transformations du lait et des produits obtenus lors des différents traitements industriels. **CAROLE**

**1 .Morphologie externe de la mamelle**

La mamelle ou « pis » est une glande tégumentaire, d'origine ectodermique et mésodermique, de structure tubuloalvéolaire ramifiée, volumineuse et de forme hémisphérique. Elle est constituée de quatre quartiers indépendants les uns des autres, chacun se termine par un trayon, et sont soutenus par une épaisse membrane : les ligaments suspenseurs, qui se rejoignent au centre, séparant la mamelle en deux parties, droite et gauche (chacune est formée par deux quartiers antérieurs et postérieurs (**Soltner, 1993**).

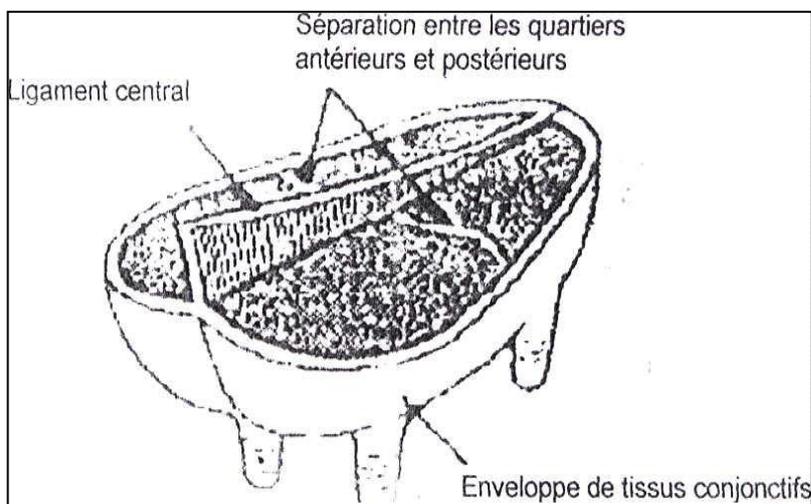
Les quartiers postérieurs sont plus développés et sécrétant 55 à 60 % du lait. Chaque quartier porte un trayon d'une dizaine de centimètre de long, de 2 à 3 cm de calibre, cylindrique ou conoïde (**Pavaux, 1982**).

L'organisation anatomique de la mamelle entraîne une indépendance physiologique (chaque quartier peut sécréter un lait de composition différente) et pathologique (un seul quartier peut être atteint d'une infection) (**Alais, 1984**).

**Selon Marmet (1983)**, le volume et la forme de la mamelle sont très variables selon l'espèce, la race, l'individu, l'âge et la période de lactation, son poids varie de 12 à 30 Kg, et peut contenir plus de 20 Kg de lait.

## 2. Anatomie interne de la mamelle

La structure interne de la mamelle de la vache est comparable à celle des autres espèces de ruminants. Elle est formée par une enveloppe fibroélastique qui comprend l'appareil suspenseur mammaire, est le tissu glandulaire producteur du lait.



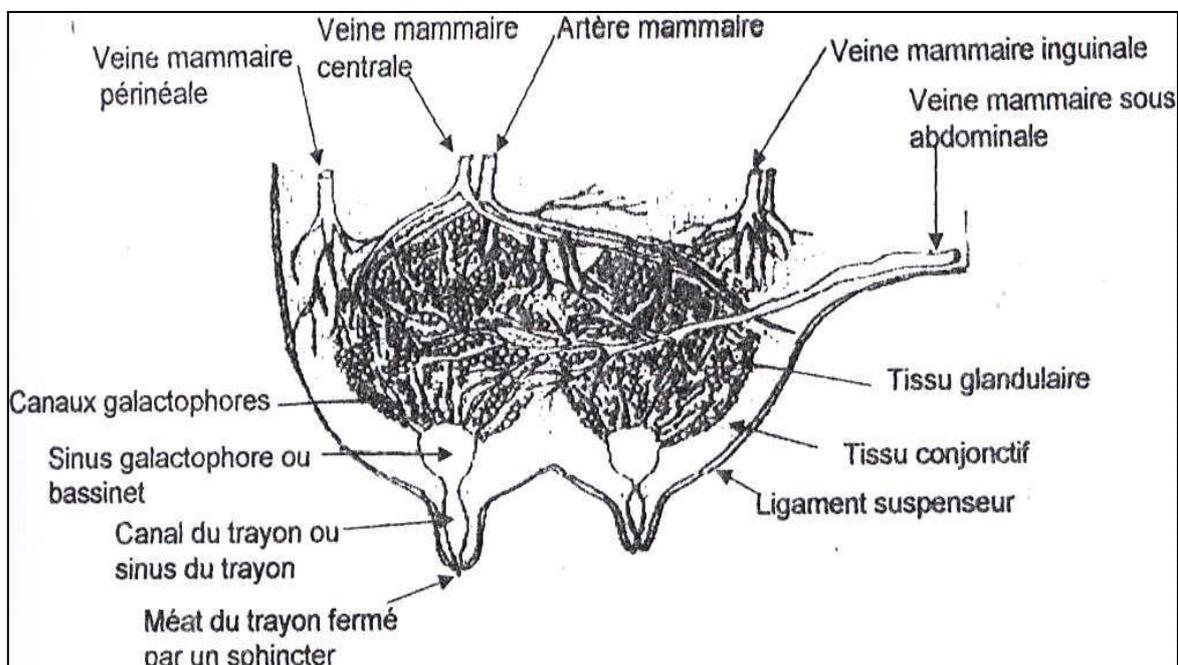
**Figure N°1** : vue schématique de la mamelle (**Soltner, 1993**).

La mamelle de la vache est suspendue à la paroi abdominale par la peau, qui a essentiellement un rôle d'emballage, et n'intervient pas ou peu dans le support de la mamelle, et par le tissu elastico-musculaires qui comprend :

- Deux ligaments suspenseurs latéraux entourant la mamelle et séparant les quartiers gauches et droits.
- Un ligament médian ou « matière interstitielle », entourant le tissu glandulaire et séparant les quartiers antérieurs et postérieurs.
- Ce ligament est constitué de fibres élastiques et d'inclusions graisseuses plus ou moins abondantes (**Charron, 1986**).

La partie glandulaire de la mamelle est constituée par un tissu sécrétoire entouré par des capsules de tissu conjonctif et par des organes conducteurs ou canaux.

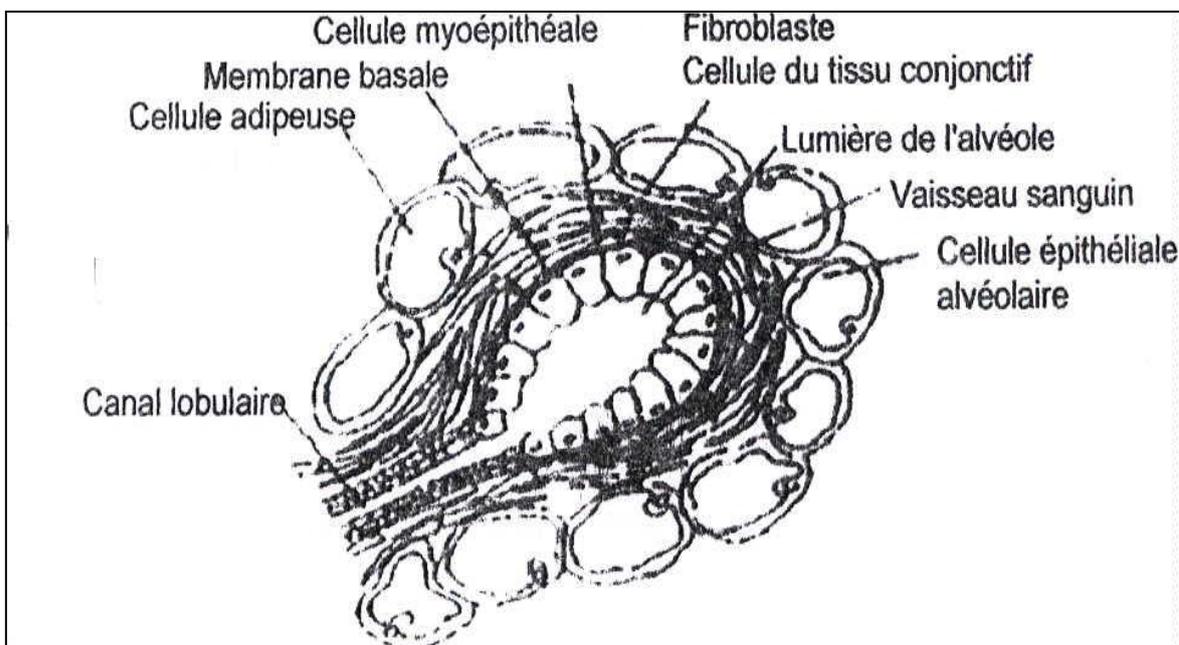
Ce tissu sécrétoire est constitué par une multitude de petite sphères sécrétrices, ou acini appelées encore lobules (100 à 500  $\mu$  de diamètre) (Marmet, 1983).



**Figure N°2** : Coupe longitudinale de la mamelle (Mathieu, 1998).

La paroi des acini est formée par une assise de cellules épithéliales, de forme conique reposant sur une membrane basale.

L'acinus est entouré d'un maillage externe, fait de fins capillaires artériels et veineux, et de fibres musculaires lisses contractiles formant le « panier de Boll » qui en se contractant pressent l'acinus pour évacuer le lait vers les canaux galactophores ou lactifères, de diamètre de plus en plus grand qui aboutissent au sinus galactophore lequel précède le canal du trayon fermé à son extrémité par un sphincter. (Voir figure N°2), (Soltner, 1993).



**Figure N°3** : Structure de l'acinus (Soltner, 1993).

L'irrigation sanguine de la mamelle de la vache laitière est assurée par deux artères mammaires profondes, située de chaque côté de la mamelle, et qui donnent naissance après leur passage dans la glande à un important réseau veineux. C'est par le réseau des artères, que le sang apporte aux cellules sécrétrices des acini les éléments nécessaires à la synthèse du lait. On estime à 400 l la quantité du sang qui doit traverser la mamelle pour fabriquer un litre de lait (Alais, 1984).

### 3. Bases physiologiques de la sécrétion du lait

L'ensemble des processus qui définit la synthèse et la sécrétion du lait comprend : l'apport des précurseurs spécifiques à la glande mammaire, la synthèse du lait, son stockage et son éjection à l'extérieur.

#### 3.1. La synthèse et la sécrétion du lait

L'activation sécrétoire de la mamelle est sous la dépendance d'un complexe hormonal lactogène élaboré par l'antéhypophyse, parmi eux, la prolactine qui est abondamment sécrétée par l'hypophyse et induit la transcription des gènes codant les protéines du lait.

Certaines hormones agissent avant la mise bas, tel que les œstrogènes, qui stimulent la synthèse des caséines et augmentent le nombre des récepteurs de prolactine, et les corticoïdes qui participent au déclenchement de la parturition, et stabilisent les ARN messagers (porteurs des ordres de la synthèse des protéines) (Soltner, 1993).

La sécrétion du lait dans les acini s'effectue à partir de divers constituants du plasma sanguin et résulte d'un double processus :

- Une synthèse des principaux constituants spécifiques du lait (lactose, matière grasse, caséine B, lactoglobuline) qui se fait grâce aux substances simples (glucose, glycérol, acides gras, acides aminés) puisés dans le sang.
- Un transfert sélectif des constituants du sang (chlorure, potassium, calcium, sérum albumine) dans le lait à des concentrations différentes (**Mathieu, 1998**).

### **3.1.1 Synthèse et sécrétion de la matière grasse du lait**

La matière grasse du lait est un mélange très complexe, composé principalement de triglycérides (98 %), et secondairement de di-glycérides, de lipides complexes et de substances liposolubles insaponifiables (**Debry, 2001**).

**Selon Wolter (1992)**, la synthèse de la matière grasse du lait se fait selon deux mécanismes :

- La cellulose ingérée par la vache subit dans le rumen une fermentation qui aboutit à la formation d'acide gras en C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> ou C<sub>4</sub> (acide acétique, propionique et l'acide butyrique). Ces acides sont ensuite transportés par le sang jusqu'aux mamelles où ils sont activés, additionnés dans les cellules des acini pour donner des acides gras pairs plus ou moins longs de 4 à 16 atomes de carbone.
- Une certaine proportion d'AG long (constitué de 16 ou 18 atomes de carbone) d'origine alimentaire ou synthétisés par le foie et véhiculée par le sang jusqu'à la glande mammaire.

### **3.1.2. Synthèse et sécrétion des protéines du lait :**

La Synthèse des protéines se déroule au niveau du réticulum endoplasmique granuleux des lactocytes, à partir des acides aminés libres apportés par le sang. En effet, ces acides aminés sont assemblés en polypeptides dans le réticulum endoplasmique, grâce aux ribosomes ; les polypeptides passent ensuite dans les corps Golgi où ils s'assemblent en protéines. Ils quittent l'appareil de Golgi dans des vésicules contenant également de l'eau, du lactose et des minéraux, qui se déversent dans la lumière des acini (**Soltner, 1993**).

Les protéines du lait sont présentes sous deux phases différentes :

La première phase est une phase micellaire instable, constituée de particules en suspension : ce sont les caséines ( $\alpha$ , B, K).

La seconde est une phase soluble stable constituée de protéine solubles, ce sont principalement les  $\alpha$  lactalbumine et B lactoglobuline (**Debry, 2001**).

### **3.1.3. Synthèse et sécrétion du lactose du lait**

Le lactose est un disaccharide, formé par une molécule de glucose et une autre de galactose ; la synthèse du lactose a lieu dans les lactocytes de la glande mammaire à partir du glucose sanguin. Ce dernier est essentiellement produit dans le foie à partir d'acide propionique issu des fermentations du rumen (**Soltner, 1993**).

Au niveau des lactocytes le glucose subit une isomérisation en galactose, pour former le lactose.

La condensation fait intervenir une très intéressante enzyme, le lactose synthétase (**Alais, 1984**).

### **3.2. L'éjection du lait**

A mesure que les lactocytes secrètent le lait dans la lumière des alvéoles, une partie s'est accumulée dans la citerne de la glande, donc au moment de la traite, le lait se retrouve à deux niveaux, la fraction située au niveau citernal et des grands canaux galactophores, correspond au lait facile à extraire, par une simple aspiration ou par pression au niveau du trayon. Le lait qui se trouve dans la région alvéolaire et des canaux lobulaire, ne peut quitter ceux ci que sous l'effet de la contraction des fibres musculaire qui entourent les acini.

Le mécanisme qui permet la vidange de la mamelle est un processus complexe mettant en jeu des facteurs nerveux et hormonaux.

Parmi les facteurs interviennent diverses excitations agissantes directement sur la mamelle (tétée), mais aussi, des excitations transmises par les organes des sens (les bruits qui accompagnent habituellement la préparation de la tétée ou la traite) (**Kolb, 1975**).

### **4. Composition du lait**

Le lait de vache est un lait crassineux. Il contient des nutriments essentiels et est une source importante d'énergie alimentaire, de protéines de haute qualité et de matières grasses. Le lait peut apporter une contribution significative aux besoins nutritionnels recommandés en calcium, magnésium, sélénium, riboflavine, vitamine B12 et acide pantothénique. (**FAO ; 2017**), cette derniers varient en fonction d'une multiplicité de facteurs : race animale, alimentation et état de santé de l'animal, période de lactation, ainsi qu'au cours de la traite. Il reste que la composition exacte d'un échantillon de lait ne peut s'obtenir que par analyse (**ROUDAUT ET LEFRANCQ, 2005**) cité par **BENHEDANE (2012)**.

D'un point de vu quantitatif, le lait se compose d'éléments majeurs et d'éléments moins Abondants, dont beaucoup sont non dosable

Comme composants majeurs : l'eau, la matière grasse, le lactose, les protéines et les matières salines. Et comme éléments mineurs : les vitamines, les oligo-éléments, les gaz dissous, la lécithine, les enzymes et les nucléotides. Certains d'entre eux jouent un rôle en raison de leur activité biologique **Porcher, C. (1929)**.

**4.1. Eau :**

L'eau représente environ 81 à 87% du volume du lait selon la race. Elle se trouve sous deux formes : libre (96 % de la totalité) et liée à la matière sèche (4 % de la totalité) (**RAMET, 1985**).

D'après **AMIOT *et al.* (2002)**, l'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion. La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire.

**4.2. Glucides**

L'hydrate de carbone principal du lait est le lactose qu'est synthétisé dans le pis à partir du glucose et du galactose. Malgré que le lactose soit un sucre, il n'a pas une saveur douce. (**BRULE, 1987**).

Le lactose est le constituant le plus abondant après l'eau. Sa molécule  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , est Celui-ci est en grande partie produit par le foie. **MATHIEU (1999)**

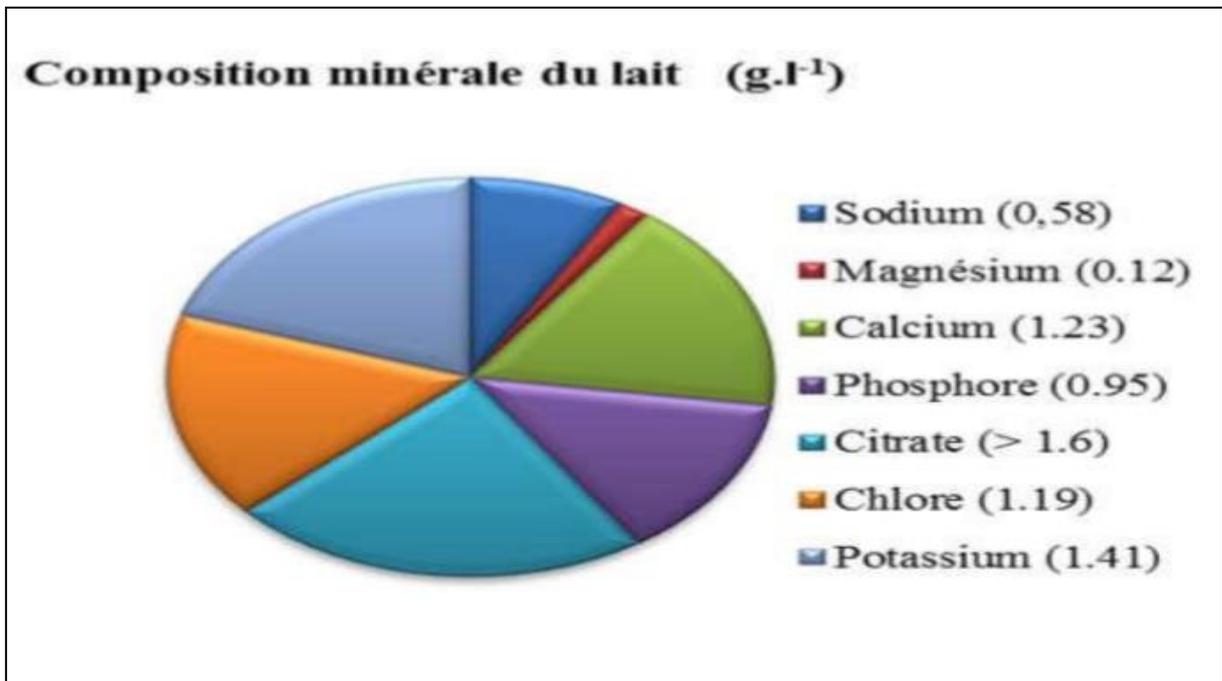
Le lactose est quasiment le seul glucide du lait de vache et représente 99% des glucides du lait de monogastriques. Sa teneur est très stable entre 48 et 50 g/l dans le lait de vache. Le Lactose est un sucre spécifique du lait (**HODEN *et COULON*, 1991**).

**4.3. Matière grasse**

La matière grasse est présente dans le lait sous forme de globules gras de diamètre de 0,1 à 10  $\mu\text{m}$  et est essentiellement constitué de triglycérides (98 %). La matière grasse du lait de vache représente à elle seule la moitié de l'apport énergétique du lait. Elle est constituée de 65 % d'acides gras saturés et de 35 % d'acides gras insaturés. **JEANTET *et al.*, (2008)**

**4.4. Minéraux**

Le lait contient des quantités importantes de différents minéraux. Les principaux sont : calcium, magnésium, sodium et potassium pour les cations et phosphate. **Gaucheron (2004)**,



**Figure 04:** Composition minérale du lait de vache

#### 4.5. Les protéines

Les protéines représentent 95% des éléments azotés et sont constituées soit des AA ( $\beta$  lactoglobuline,  $\alpha$  lactalbumine), soit des AA et d'acide phosphorique (la caséine  $\alpha$  et  $\beta$ ). (Adrian et al 1995).

Le 5% restant sont constitués de peptone et de l'urée, les classements des protéines se font selon deux catégories :

- Leur solubilité dans l'eau
- Leur stabilité

#### 4.6. Vitamines et enzymes

##### 4.6.1. Vitamines

Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser (Vignola, 2002). On distingue d'une part les vitamines hydrosolubles (vitamine du groupe B et vitamine C) en quantité constantes, et d'autre part les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (Jeantet et Coll, 2008).

Tableau 01: Teneur moyenne des principales vitamines du lait de vache Lapointe-Vignola, C. (2002).

<b>Vitamines</b>	<b>Teneur moyenne µg/100ml</b>
<b><u>Vitamine liposolubles</u></b>	
<b>Vitamine A (+ carotènes)</b>	
<b>Vitamine D</b>	2,4µg/100ml
<b>Vitamine E</b>	100µg/100ml
<b>Vitamine K</b>	5µg/100ml
<b><u>Vitamines hydrosolubles :</u></b>	
<b>Vitamine C (acide ascorbique)</b>	2mg/100ml
<b>Vitamine B1 (thiamine)</b>	45µg/100ml
<b>Vitamine B2 (riboflavine)</b>	1 75 µg/1 00ml
<b>Vitamine B6 (pyridoxine)</b>	50µg/100ml
<b>Vitamine B1 2 (cyanocobalamine)</b>	0,45 µg/1 00ml
<b>Niacine et niacinamide</b>	90µg/100ml
<b>Acide pantothénique</b>	350µg/1 00ml
<b>Acide folique</b>	5,5µg/100ml
<b>Vitamine H (biotine)</b>	3,5µg/100ml

4.6.2 .Enzymes

Les enzymes sont des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait, dont 20 sont des constituants natifs. Une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras mais le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes: la distinction entre éléments natifs et éléments extérieurs n'est donc pas facile. (POUGHEON(2001))

5. Etat physique du lait

Le lait est un mélange hétérogène : si on le laisse un certain temps à température ambiante, le lait évolue, ce qui permet de mettre en évidence différentes phase de son évolution.

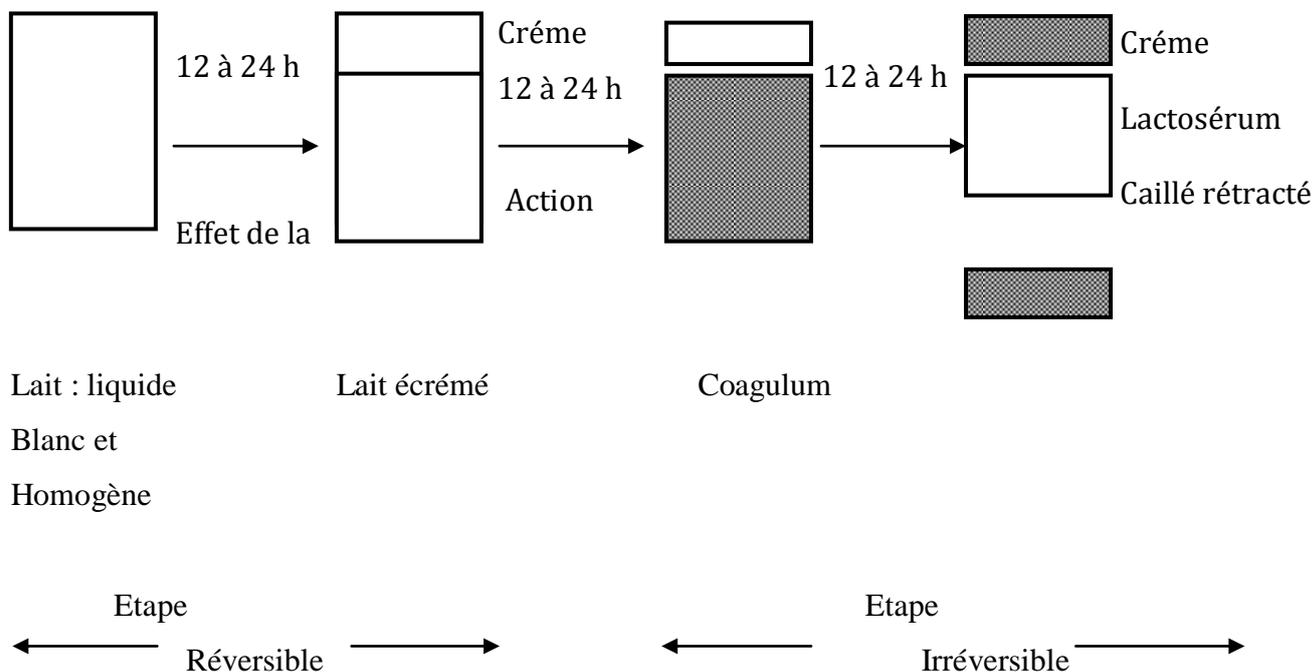


Figure N°5 : Evolution du lait laissé vers 20°C.

Le lait est un milieu hétérogène dans lequel quatre phases distinctes coexistent :

- Une phase gazeuse, comprenant essentiellement du CO<sub>2</sub> au moment de la traite.
- Une phase grasse (4.2% du lait), composée des globules gras qui renferment les lipides vrais et les éléments liposolubles. Les globules gras sont entourés de phospholipides et d'une membrane protidique.

Cette phase peut donner naissance à la crème, une couche de globules gras rassemblés à la surface du lait par effet de gravité.

Une phase aqueuse, qui contient l'eau (87% du lait), elle est constituée des protéines « Solubles » (protéines du lactosérum), du lactose et des minéraux (électrolytes).

Une phase colloïdale (2.6% du lait), comportant les micelles de caséine associées à des phosphates et citrates de calcium et de magnésium ; cette phase peut donner naissance au caillé obtenu par la coagulation des caséines suite à l'action de micro-organismes ou d'enzymes (Debry, 2001).

## **6. Propriétés organoleptiques du lait cru**

### **6.1. Aspect**

Le lait est généralement opaque d'un blanc mat, cela est dû à la diffusion de la lumière par les micelles des colloïdes. Et une richesse particulière en graisse ce qui lui confère parfois une teinte jaunâtre (Jean et Roger, 1961).

Selon Veisseyere, (1975) après la traite, l'invasion des germes producteurs de pigments amène des colorations secondaires qui ne développent qu'au bout de 3 à 4 jours de conservation.

Parmi ces germes on a : *Sarcina aurantica* pour les laits roses. Et pour les laits jaunes on a *Micrococcus lutens*, divers *Xanthomonas* et *Pseudomonas*.

### **6.2. Saveur**

La saveur normale d'un bon lait est agréable et légèrement sucrée, ce qui est principalement due à la présence de matière grasse, la saveur du lait est composée de son goût et odeur (Vignola, 2002).

### **6.3. Odeur**

Le lait n'a pas d'odeur propre, il s'en charge facilement au contact de récipients mal odorants, mal lavés. C'est surtout la matière grasse qui réalise fortement ces fixations. Lors de l'acidification du lait, l'odeur devient aigrelette sous l'influence de la formation d'acide lactique (Chetoune, 1982).

## **7. Propriétés physico-chimiques de lait**

### **7.1. PH**

Le pH du lait normal de vache est de l'ordre de 6.7, le milieu aqueux contient plus d'ions ( $H_3O^+$ ) que des ions de ( $OH^-$ ).

Cette valeur est due en grande partie au groupement basique ionisable et acide dissociable des protéines (Jaque, 1998).

**7.2. Densité**

La densité du lait à 15 °C varie de 1.028 à 1.035 pour une moyenne de 1.032. Chacun des constituants agit sur la densité du lait, étant donné que la matière grasse est le seul constituant qui possède une densité inférieure de 1 (**Vignola, 2002**).

**7.3 Viscosité**

Le lait est considérablement plus visqueux que l'eau, car il contient beaucoup de matière grasse en émulsion et des particules colloïdes.

Il existe également des contaminations microbiennes qui sont responsables de la viscosité, telle que : *Leuconostoc mesenteroide* (**Jean et Roger, 1961**).

**7.4. Acidité titrable**

L'acidité titrable du lait correspond à la titration par l'hydroxyde de sodium en présence de phénol phtaléine comme indicateur coloré.

La présence de ce dernier indiquera la limite de neutralisation par changement de couleur qui devient rose pâle (**Fanni et Novak, 1987**).

**7.5. Le point de congélation :**

**Selon Aboutayeb (2011)**, Le point de congélation est la température de passage de l'état liquide à l'état solide.

**Nevilie et al. (1995)**, ont pu montrer que le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau pure puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Cette propriété physique est mesurée pour déterminer s'il y a addition d'eau au lait. Sa valeur moyenne se situe entre - 0.54 et - 0.55°C, celle-ci est également la température de congélation du sérum sanguin.

On constate de légères fluctuations dues aux saisons, à la race de la vache, à la région de production.

D'une manière générale tous les traitements du lait ou les modifications de sa Composition qui font varier leurs quantités entraînent un changement du point de congélation (**MATHIEU, 1999**).

**7.6. Point d'ébullition :**

Le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de la substance ou la solution est égale à la pression appliquée. Le point d'ébullition est légèrement supérieur au point d'ébullition d'eau, soit 100,5°C (**Vignola, 2002**).

## 8. La valeur nutritionnelle du lait :

Le Lait est la production la plus proche du concept de « l'aliment complet » : il renferme la quasi- totalité des nutriments.

**Tableau 02 : les besoins alimentaire de l'homme et leur couverture par le lait (Alais, 1984)**

	Enfant		Adulte	
	Besoin de l'enfant (x)	Apport d'un litre de lait % (xx)	Besoin de L'adulte (xxx)	Apport d'un litre de lait % (xx)
Energie	1500 Cal	40	2800Cal	22
<b>Protéines</b>	50g	70	70g	45
<b>Calcium</b>	0.8g	Plus de 100	0.8g	Plus de 100
<b>Phosphore</b>	0.8g	Plus de 100	1.0g	100
<b>Fer</b>	10mg	10	15mg	6
<b>Vitamine A</b>	5000UI	40	5000UI	40
<b>Vitamine D</b>	450UI	5	-	-
<b>Vitamine B<sub>1</sub></b>	0.7mg	60	1.5mg	30
<b>Vitamine B<sub>2</sub></b>	1.3mg	Plus de 100	2.5mg	60
<b>Vitamine PP</b>	9mg	12	15mg	8
<b>Vitamine C</b>	50mg	40	75mg	25

(x) Besoins de l'enfant de cinq ans en bonne santé.

(xx) lait d'été de bonne qualité.

(xxx) Besoins de l'adulte en bonne santé effectuant un travail modéré.

### 8.1. La matière grasse de lait :

La richesse du lait en acides gras à chaîne courte rend la matière grasse du lait une des matières les plus digestibles.

Les acides gras à chaînes longues polyinsaturés comme l'acide linoléique et l'acide linolénique, bien qu'en faible concentration dans le gras laitier, sont néanmoins reconnus essentiels pour l'organisme.

Ces acides gras semblent être très rapidement incorporés dans les cellules nerveuses du cerveau encore en formation et peuvent s'y maintenir pendant longtemps. Ils servent également à produire l'acide arachidonique qui agit comme intermédiaire dans la synthèse de molécules vitales.

Certains acides gras saturés comme l'acide butyrique ainsi que les sphingolipides, ont des propriétés protectrices contre le cancer colorectal (FAO, 1995).

### **8.2. Les protéines :**

La valeur biologique des protéines du lait est immédiatement en dessous de celle des protéines d'œuf qui servent de référence pour les besoins de la croissance.

Le lait contient tous les acides aminés essentiels, aussi bien pour l'homme adulte que pour l'enfant, dont l'histidine qui est essentiel pour la croissance de l'enfant.

Les protéines du lait possèdent d'autres propriétés biologiques, y compris la mise en disponibilité et l'absorption du calcium, la prévention de nombreuses pathologies comme l'hypertension artérielle, les caries dentaires et même le cancer.

Ces protéines ont également un effet de supplémentation des protéines végétales, surtout celles des céréales qui sont pauvres en lysine (Adrian, 1973).

### **8.3. Les glucides :**

Le constituant majeur de la matière sèche du lait est le lactose (45 à 50 g/l), il représente environ 30% de la valeur calorique du lait. Sa présence dans le tube digestif favorise l'implantation d'une flore lactique qui s'oppose à l'installation d'une flore de putréfaction, il favorise également l'assimilation du calcium et des matières azotées. L'hydrolyse du lactose aboutit à la libération du galactose qui est un composant des cérébrosides formants les tissus nerveux (Alais, 1984).

### **8.4. Les vitamines :**

Le lait est la source de plusieurs vitamines hydrosolubles, dont la plupart sont du groupe B ; elles interviennent dans l'utilisation des glucides, des acides gras et des acides aminés dans le métabolisme énergétique de l'organisme. Le lait est également une excellente source de vitamine B12 ; cette vitamine potentialise l'acide folique qui à son tour, active la synthèse protéique par les cellules de l'organisme. Le lait contient des quantités significatives

de vitamines liposolubles telles que les vitamines A et D qui favorisent l'absorption active du calcium et du phosphore (Vignola, 2002).

# CHAPITRE II

## *Le lait au niveau de la ferme*

## **1. La traite**

La traite représente une opération très importante dans la conduite d'un troupeau laitier. Elle est généralement effectuée deux fois par jour. Sa réalisation dans de mauvaises conditions, peut entraîner des diminutions de production et des accidents sanitaires.

**Selon Jean et Roger (1961)**, on distingue deux types de traite :

### **1.1. La traite manuelle**

La traite est effectuée encore manuellement dans de nombreuses fermes, ce sont les mêmes personnes qui l'effectuent tous les jours, et les vaches stimulées rapidement par le simple fait d'entendre les sons familiers de la préparation de la traite.

La traite à la main comprend les quatre phases suivantes :

- ❖ Nettoyage et préparation de la mamelle.
- ❖ Contrôle du lait.
- ❖ Traite proprement dite.
- ❖ Egouttage de la mamelle.

La traite doit débuter dès que le lait descend. On connaît trois manières de traite suivantes :

- ❖ Traite à la poigne.
- ❖ Traite au pouce.
- ❖ Traite à la pince.

### **1.2. La traite mécanique**

Les moyennes et grandes exploitations laitières utilisent généralement des trayeuses mécaniques, l'installation de traite comprend une pompe à vide, un récipient sous vide, qui sert également à collecter le lait, des gobelets trayeurs raccordés par un tuyau au récipient sous vide, et un pulsateur qui, alternativement, aspire le lait et met les gobelets à la pression atmosphérique.

Après la traite, le trayeur transporte le seau (récipient sous vide) dans une chambre à lait ou il vide le lait dans un bidon ou une cuve de refroidissement.

Pour éliminer la tâche laborieuse et pénible du transport des seaux remplis vers la chambre à lait, on peut installer un système de canalisation sous vide pour transférer le lait directement à la chambre à lait.

Ces systèmes permettent d'acheminer le lait dans un circuit fermé directement de la vache à une cuve collectrice, ce qui représente un avantage énorme du point de vue bactériologique.

**2. La conservation du lait au niveau de la ferme**

La réfrigération du lait à environ 4°C dès qu'il a quitté le pis de la vache, est indispensable pour limiter le développement des micro-organismes du lait pendant sa conservation à la ferme, avant la collecte.

Elle ne permet pas d'améliorer la qualité bactériologique du lait mais au mieux de la maintenir, à condition que le refroidisseur fonctionne correctement et que la cuve soit propre.

**3. La collecte du lait**

Dans le passé le lait était livré à la laiterie deux fois par jour, le matin et le soir, la laiterie se trouvait alors près de la ferme, mais à mesure que les laiteries sont devenues plus grandes et moins nombreuses, les secteurs couverts sont devenus plus étendus et la distance moyenne entre la ferme et la laiterie s'est accrue, d'où des intervalles plus longs entre ramassages. Le ramassage un jour sur deux est courant et le ramassage tous les trois, voire tous les quatre jours, n'est pas rare.

Le lait doit être manipulé dans un système fermé pour limiter le risque de contamination, on doit le refroidir rapidement jusqu'à 4°C dès qu'il est produit, la chaîne de froid doit être ininterrompue ; les camions citernes réfrigères et le lait n'est jamais en contact de l'air ambiant, le chargement et déchargement s'effectue par tuyau (**Charron, 1986**).

**4. Les critères de la qualité du lait cru de vache**

**D'après Sablonnière (2001)**, la qualité alimentaire est nécessaire à la protection sanitaire des consommateurs. Le lait doit répondre aux besoins de l'individu sans porter atteinte à sa santé. C'est-à-dire dépourvu de germes pathogènes ou de substances toxiques susceptibles d'engendrer des maladies.

Les articles 9 et 10 du décret n°69 du 27/10/1993 du Journal Officiel de la République Algérienne et Populaire donnent les critères suivants :

Le lait doit être conservé immédiatement après la traite à une température inférieure ou égale à 6 °C.

Le lait doit être mis à disposition des entreprises laitières dans les conditions suivantes :

- Les délais entre la traite et la délivrance du lait aux entreprises laitières, est fixé à 48 heures au maximum.
- Le délai entre la traite et le premier traitement thermique est fixe à 72 heures au maximum.

Selon l'article 6, le lait ne doit pas :

- ✓ Etre coloré, malpropre ou malodorant.
- ✓ Provenir d'une traite opérée moins de 7 jours après le part.
- ✓ Provenir d'animaux atteints de maladies contagieuses ou de mammites.
- ✓ Contenir des résidus d'antibiotiques, antiseptiques, des pesticides.
- ✓ Coaguler à l'ébullition.
- ✓ De soustraction ou de substitution de ses composants nutritifs.
- ✓ De traitement, autres que le filtrage ou les procédés thermiques d'assainissement susceptibles de modifier la composition physique ou chimique sauf lorsque ces traitements sont autorisés.

D'après le journal Officiel de la République Algérienne n° 35 du 27/05/1998,

Tableau 03 : le lait cru mis en vente doit satisfaire aux normes suivantes :

- Germes aérobies à 30°C	10 <sup>5</sup> germes/ml
- Coliformes fécaux	10 <sup>3</sup> germes/ml
- Clostridium sulfito- réducteurs à 46 °C	50 germes/ml
- Streptocoques fécaux	Absence /0,1ml
- <i>Staphylococcus aureus</i>	Absence
- Résidus d'antibiotiques	Absence

# **CHAPITRE *III***

*Les facteurs influençant la  
sécrétion et la qualité de lait*

## **Les facteurs impliqués dans la variation de la production et la composition du lait :**

### **1. Facteurs relevant de l'animal**

#### **1.1. L'âge**

L'âge des animaux influe sur l'aptitude laitière, la production lactée atteint son maximum qu'au bout de plusieurs lactations. La sécrétion lactée ne diminue sensiblement qu'à un âge avancé, l'âge moyen des vaches laitières étant assez bas (**Kolb, 1975**).

#### **1.2 La race**

**D'après Jouzier et al, (1975)** les laits de vaches Frissonnes sont moins riches en matière grasse et en protéines que ceux des vaches Anglo-normandes. Les jersiaises fournissent un lait riche qui rappelle celui des vaches zébus de l'Inde.

#### **1.3 La courbe de lactation**

Les principaux composants évoluent selon la courbe de la lactation ou bien l'âge de lait, cette évolution permet le passage du colostrum au lait proprement dit. Au vêlage la vache secrète du colostrum, ce dernier est très différent du lait de point de vue physique et chimique, il est plus visqueux, plus acide, et plus coloré (**Poirier, 1976**).

### **2. Facteurs liés aux conditions extérieurs**

#### **2.1. L'alimentation**

Les composants du lait se forment déjà dans la panse sous l'influence des bactéries, qui y solubilisent la cellulose du fourrage et en font des acides organiques volatils qui servent en suite à élaborer le lait (**Fluckger, 1969**).

En revanche, la structure de la matière grasse est plus facile à influencer. Les fourrages verts, les ensilages d'herbe, les tourteaux de lin, de colza, augmentant la teneur en acides non saturés et démunissant la proportion de glycéride tri-saturé (**Jaque et al, 1961**).

#### **2.2. Influence de la fréquence de traite**

La multiplication des traites augmente la teneur en matière grasse. Dans la pratique on se limite à deux traites quotidiennes, trois, quelquefois, quatre pour les animaux exceptionnels. Lorsqu'on traite deux fois par jours, le lait de matin est, généralement, moins gras, s'il y a trois traites, c'est celle du midi qui apporte le plus de beurre (**Jaque et al, 1961**).

#### **2.3. La saison et Le climat**

**Selon Goursaud (1985)**, la quantité de lait produite et sa composition restent constantes dans un intervalle de température comprise entre 5°C et 27°C, Cependant cette production diminue si la température augmente ou inversement. Le taux butyreux est plus faible en fin du printemps. Elle atteint des valeurs maximales à la fin de l'automne (**Goursaud, 1958**)

La teneur en protéines passe par deux minimums : un a la fin de l'hiver et l'autre au milieu de l'été et par deux maximums a la mise a l'herbe et l'autre a la fin de la période de pâturage (**Goursaud ,1985 ; Debry, 2001**).

#### **2.4. Habitats des animaux**

Il représente lui aussi un des paramètres essentiels pour prévenir de nombreuses pathologies potentielles. L'hygiène et l'entretien des bâtiments ne sont pas pour obtenir un milieu stérile mais de limiter la pression microbienne. Le taux de microbes est plus facilement Maitrisé lorsque les animaux disposent d'une litière (paille sur laquelle couchent les animaux).

Ceci améliore la santé des animaux mais aussi la qualité du lait. En effet, les principaux agents d'altération de la qualité du lait sont issus de l'environnement (logement, animaux et matériel souillés) (**Mallereau et Porcher ,1992**)

# CHAPITRE IV

## Microbiologie De Lait

## 1. Les caractéristiques microbiologiques

Du fait de sa composition physico-chimique, le lait est un excellent substrat pour la croissance microbienne. De se fait le lait contient deux flores microbiennes : une originale et l'autre de contamination.

### 1.1. Flore originelle

Il s'agit essentiellement de germes saprophytes de la mamelle et des canaux galactophores : Microcoques, Lactobacilles et Streptocoques lactiques.

D'autre micro-organisme peuvent se trouver dans le lait lorsqu'il est issu d'un animal malade, ils sont généralement pathogène du point de vue sanitaire. Il s'agit d'agents de mammites c'est à dire d'infection du pis : *Streptococcus pyogènes*, *Corynébacterium pyogènes*, *Staphylococcus aureus*. (Guiraud (1998))

Le tableau regroupe les principaux microorganismes originels du lait avec leurs proportions relatives.

Tableau04 : .Flore originelle du lait cru (Vignola ,2002).

Microorganismes	Pourcentages (%)
Micrococcus sp	30-90
Lactobacillus	10-30
Streptococcus ou lactococcus	<10
Gram négatif	<10

### 1.2. Flore de Contamination

Le lait se contamine par des apports microbiens d'origine divers.

- Fèces et téguments de l'animal : Coliforme, Entérocoques, Clostridium, éventuellement Entérobactéries pathogènes de type *Salmonella* ou *Shigella*.
- Sol : *Streptomyces*, *Listeria*, bactérie sporulée et spores fongique.
- Litière et aliments : flore banale variées, en particulier Lactobacilles, Clostridium butyrique (ensilage).
- Air et eau : flore diverse dont *Pseudomonas*, bactéries sporulé.
- Equipement de traite, de stockage et de transport : Microcoques, levures et flore lactique avec Lactobacilles, Streptocoques lactiques.
- Manipulateurs : Staphylocoque dans le cas de la traite manuelle, aussi des germes provenant de contamination fécale.
- Vecteur divers, insectes en particulier : flore de contamination fécale (Guiraud, 1998).

# CHAPITRE V

## *Les conditions d'hygiène*

## **1. Les mesures d'hygiène**

### **1.1. Les conditions hygiéniques pendant la production du lait cru**

La production d'un lait de qualité n'exige qu'un suivi rigoureux et permanent des bonnes pratiques d'hygiène tout le long du circuit de sa production notamment à la traite (**Crapelet et Thibier, 1973**)

#### **1.1.1. L'hygiène des vaches laitières**

Les vache laitiers doivent être en bon état de santé ; ne doivent présenter aucun symptôme de maladie contagieuse transmissible à l'homme par le lait, et ne souffrant pas d'une infection de l'appareil génital accompagnée d'écoulement, d'entérite avec diarrhée, d'une inflammation visible du pis ou une blessure du pis (**Valérie, 2012**). Elles doivent être en bon état de propreté corporelle, ainsi que les mamelles par le passage sur le pis d'un linge trempé de solution légèrement antiseptique tiède, et pendant la traite la queue devront être attachée pour éviter qu'elle ne souille le lait (**Crapelet et Thibier, 1973**)

### **1.2. Les conditions d'hygiène dans les fermes d'élevage**

#### **1.2.1. L'utilisation d'eau potable**

Pour pouvoir produire du lait cru remis en l'état au consommateur final, l'exploitation doit utiliser de l'eau potable pour le nettoyage et la désinfection de tout le matériel en contact avec le lait cru .Seuls l'abreuvement des animaux et le lavage des locaux de stabulation peuvent être dispensés de cette obligation (**Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et du foret ,2012**)

#### **1.2.2. L'hygiène des locaux et des équipements**

Les locaux qui hébergent les animaux, les salles de traite d'entrepôts être séparés et construits de façon à limiter les risque de contamination du lait. Les équipements destinés à entrer en contact avec le lait (récipients, citernes,.....) doivent être faciles à nettoyées et désinfectées de manière appropriée avant et après utilisation (**Anonyme1 ,2011**).

#### **1.2.3. L'hygiène personnelle trayeur**

Le trayeur doit être en bon état de santé et indemne de maladie contagieuse transmissible à l'homme par le lait et dans ces cas subir des visites médicales périodiques, et le trayeur doit avoir un bon état de propreté corporelle et vestimentaire et avant de commencer la traite il doit laver soigneusement les mains et les essuyer avec un linge propre (**Ewy, 2003**).

#### **1.2.4. L'hygiène de la traite (cas de traite mécanique)**

Afin de minimiser la contamination du lait pendant la traite en doit suivre les étapes suivantes : prioriser la traite en commençant par les femelles saines et en dernier, les femelles malades ou infectées. Eliminer systématiquement les premiers jets de toutes les fractions en

les mettant à l'écart du reste du lait. La désinfection des trayons, permet d'améliorer et de réduit de 50% les risques d'infection mammaire pendant la lactation. Elle agit sur les bactéries dont le réservoir est la peau du trayon. Le lait issu de la traite est filtré à l'aide d'un tissu en voile à grandes mailles ou d'un tamis, nettoyé et stérilisé, avant d'être transvasé dans un bidon. Cette suite des taches est importante puisqu'elle est en relation avec la qualité du lait (**Charon ,1986 ; Thierry ,2005 ; Vital ,2011**).

# CONCLUSION

## **Conclusion :**

A L'issue de ce travail qui a porté sur l'étude lait cru nous pouvons conclure ce qui suite :

Parmi les aliments le lait cru occupe une place importante dans la pyramide nutritionnelle du santé humaine.

Chaque composante du lait constitue une chaîne très sensible aux variations. Cependant ces variations concernent la vache ou sa nutrition, sa santé et aussi les conditions de sa vie et plusieurs autres facteurs influencent ont un effet direct et important sur la contamination de lait et donc sur leur qualité, alors il faut mieux que encourageant les efforts pour développer les matériels d'utilisation et l'état sanitaire de la vache pour assurer toutes les conditions hygiéniques dans la ferme jus qu'à le consommateur de lait.

En fin, pour pouvoir conformer toutes ces informations, il faudrait sans doute effectuer des analyses sur un nombre d'échantillon suivi d'une étude statistique, afin de déterminer la qualité du lait cru de vache, toutes les études précédentes ont confirmé l'importance du lait et sa périssabilité élevées qui implique des conditions très strictes pour obtenir un lait sain de bonne qualité.

REFERECNCES  
BIBLIOGRAPHIQUES

## **A**

**Aboutayb R. (2009).** Technologie du lait et dérivés laitiers <http://www.azaquar.com>.

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

**ADRIANT J, 1973.** La valeur alimentaire du lait. Paris : Maison rustique, 229p.

**ALAIS C, 1984.** Science du lait, principe des techniques laitières, 4<sup>ème</sup> édition. Paris, 212p.

**Aggad, H., Mahouz, F., Ahmed Ammar, Y. et Kihal, M. (2009).** Evaluation de la qualité Hygiénique du lait dans l'ouest algérien. *Revue Méd. Vét.*, 160(12) ,590-595.

Anonyme 1. 2011 .paquet hygiène. Com .règlement (CE) N° 853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règle spécifique d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale.

**Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R et Turgeon H. (2002).** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et Techniques d'analyse du lait In VIGNOLA C.L. Science et technologie du lait - Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, 600 p.

## **B**

**Benhedane N., 2012.** Qualité microbiologique du lait cru destine à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'Est algérien. Mémoire de Magister en sciences alimentaires. I.N.A.T.A.A. Université de Constantine. 83 pages.

**Brule G. 1987.** Le lait matière première de l'industrie laitière. CEPIL-INRA. Paris 132

## **C**

**Crapelet c ., Thibier M ., 1973 :** la vache laitière reproduction génétique alimentation habitat grandes maladies . Edition Vigot paris. pp : 114-116

**Carole L. Vignola, 2002** - science et technologie du lait, transformation du lait, Canada, 600P

**CHARRON G, 1986.** Les productions laitières. Paris : Lavoisier, 346p

**CHETOUNE S, 1982.** Amélioration de la qualité bactériologique du lait cru, thèse d'ingénieur en agronomie. Mostaganem : ITA, 88p.

## **D**

**DEBRY G, 2001.** Lait, nutrition et santé. Paris : Lavoisier, 566p.

## **E**

**EWY A., 2003** .préparation à la traite chez la vache laitière : comparaison des différentes méthodes de nettoyage des trayons. Revue UFA.1-4

## **F**

**FANNIN et NOVAK R, 1987**. Travaux pratique de la chimie laitière.

**FAO, 1995**. Le lait et les produits laitiers. Rome, 271p.

**FAO. (2017)**. Le lait et produits laitiers. La composition du lai

**FLUCKGER E, 1969**. Le lait. Paris : Maison rustique.

**Fredot E., 2006** : Connaissance des aliments-bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, lavoisier : 25(397 page).

## **G**

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

**GNOLA C, 2002**. Science et technologie de lait. Ecole polytechnique de Monterial.

**Gousaud J, 1985** : « Composition et propriété physico-chimique du lait ». Dans : « lait et produits laitiers. Vache, brebis, chèvre » (LUQUET .M) Tome(1) : les laits de la mamelle à la laiterie, P15, P 3-4, P164, P171 **GUIRAUD JP, 1998**. Microbiologie alimentaire. Paris : Dunod, 651p.

**GUIRAUD JP, 1998**. Microbiologie alimentaire. Paris : Dunod, 651p.

## **H**

**Hoden A et Coulon J.B. (1991)**. Maîtrise de la composition du lait. – Influence des Facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. INRA Prod. Anim., 4 (5), p.p. 361 – 367.

## **J**

**JAQUE J, THEVENOT R et YOURT N, 1961**. Le lait et le froid. Paris : édition Billiere.

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

**Jeantet R. Croyennec T. Mahant M. Schuck P. Brulé G. (2008)**.Les produits laitiers (2emeed.): Lavoisier.

**JEAN P et ROGER C, 1961**. Le lait. Paris : INRA.

**JOFFIN C, 2003**. Microbiologie alimentaire, 5eme édition. Aquitaine : CRDP, 120p.

## *Références bibliographique*

**JOUZIER X, COHEN M et MOUREL E, 1975.** Manuel de référence pour la qualité du lait .Paris : Institut d'élevage ,199p.

## **K**

**Kacimi El Hassani, S. (2013).** La dépendance alimentaire en Algérie: importation de lait en poudre versus production locale, quelle évolution?. *Mediterranean Journal Of Social Sciences.*, 4(11), 152-158.

**KOLB E, 1975.**Physiologie des animaux domestique. Paris.

## **L**

**LARPENT J, 1997.** Microbiologie alimentaire. Paris : Lavoisier.

**Lapointe-Vignola, C. (2002).** Science et technologie du lait: transformation du lait: Presses inter Polytechnique.

**LEBRES SA, 2002.** Manuel des travaux pratiques. Alger : Institut Pasteur d'Algérie.

**LOONES A, 1998.** Microbiologie de lait

## **M**

**Ministre d'agriculture, de l'agroalimentaire et foret, 2012 :** lait cru destiner à la consommation humaine direct. Paris. 11

**MARMET J, 1983.** La connaissance du bétail, les bovins, 2<sup>ème</sup> édition, Paris : Lavoisier, 386p.

**MATHIEU J, 1998.** Initiation à la physico-chimie de lait. Paris : Lavoisier, 215p.

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

**MICHEL F, JOUVE J et SUTRA L, 1998.** Manuel de bactériologie alimentaire. Paris : Polytechnica, 290p.

## **N**

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

## **P**

**POIRIER B, 1976.** Les productions animales, le lait et la traite. Paris : Institut technologique agricole

**PAVAUX C, 1982.** Atlas en couleur d'anatomie des bovins.

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

**Pougheon S., 2001.** Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière. Thèse du doctorat d'état en médecine vétérinaire. Université Paul Sabatier. Toulouse. France

## **R**

**RAY J, 1951.** Technologie laitière. Paris : Dunod.

**Ramet J.P. (1985).** La fromagerie et les variétés de fromages du bassin Méditerranéen. Etude FAO, Production et santé animales, no 48, 187 p.

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

## **S**

**SABLONNIERE B, 2001.** Technologie alimentaire. Paris : Ellipses, 189p.

**SOLTNER D, 1993.** Zootechnie générale, 2<sup>ème</sup> édition. Paris : Alfo

## **T**

**Thierry J., 2005.** Traire un lait de qualité : une attention de tous les jours. Problèmes rencontrés par les producteurs : causes et solution. Comité du lait ; service assistance technique.10p.

## **V**

**Valérie M., 2012.** Qualité du lait cru : impact sur la qualité sanitaire des produits laitiers transformés. France. Actilait : institut technique de lait et des produits laitiers, [www.actilait.com](http://www.actilait.com). 13p

**VEISSEYERE A, 1975.** Technologie de lait, 3<sup>ème</sup> édition. Paris : La maison rustique, 714p.

**Vital A.C., 2011.** Décret n°2011-588 : réglementant la production primaire de lait destiné à la consommation humaine ministère de l'élevage .8p.

**Vignola C. (2002).**Science et Technologie du Lait Transformation du Lait. Edition Presses

Internationales Polytechnique, Canada.

**W**

**WOLTER R, 1992.** Alimentation de la vache laitière. Paris : France agricole.